Université de Montpellier. — Faculté de Pharmacie

N° 130

EAUX D'ALIMENTATION

DE LA

VILLE DE MÈZE

Etude géologique, chimique, bactériologique

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Pharmacie de Montpellier

Le Avril 1923

PAR

Joseph ARCHIMBAUD

Pharmacien de 1re Classe

Pour obtenir le Diplôme de Docteur de l'Université de Montpellier

(MENTION PHARMACIE)

JURY : MM. TARBOURIECH, Professeur, *Président.*
ASTRUC, Professeur. } *Assesseurs.*
FAUCON, agrégé. }

MONTPELLIER

« L'ABEILLE », IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE

14, Avenue de Toulouse. — Téléphone 8-78

1923

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535710_0103

EAUX D'ALIMENTATION

DE LA

VILLE DE MÈZE

Étude géologique, chimique, bactériologique

Université de Montpellier. — Faculté de Pharmacie

N° 130

EAUX D'ALIMENTATION

DE LA

VILLE DE MÈZE

Etude géologique, chimique, bactériologique

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Pharmacie de Montpellier

Le Avril 1923

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

PAR

Joseph ARCHIMBAUD

Pharmacien de 1re Classe

Pour obtenir le Diplôme de Docteur de l'Université de Montpellier

(MENTION PHARMACIE)

JURY : MM. TARBOURIECH, Professeur, *Président.*
ASTRUC, Professeur. } *Assesseurs.*
FAUCON, agrégé. }

MONTPELLIER
« L'ABEILLE », IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE
14. Avenue de Toulouse. — TÉLÉPHONE 8-78
—
1923

Faculté de Pharmacie de Montpellier

ADMINISTRATION

MM. G. MASSOL (✻, I. P. ❀) ..... *Doyen.*
A. ASTRUC (I. P. ❀)..... *Assesseur.*
GILLET (✻, ⚚, A. ❀)..... *Secrétaire.*
GOT (I. P. ❀) et IZARD (I. P. ❀). *Secrétaires honoraires.*

PROFESSEURS

MM. G. MASSOL (✻, I. P. ❀)..... *Physique appliquée.*
H. IMBERT (I. P. ❀)..... *Analyse chimique.*
H. FONZES-DIACON (✻, I.P. ❀, ✱) *Chimie minérale.*
A. ASTRUC (I. P. ❀) ..... *Pharmacie galénique et industrielle.*
HOLLANDE (I. P. ❀)..... *Histoire naturelle des médicaments. Botanique.*
P.-J. TARBOURIECH (✻, I. P. ❀). *Chimie organique.*
A. JUILLET (I. P. ❀)..... *Matière médicale.*

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. F. JADIN (✻, I. P. ❀), Doyen de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.
L. COURCHET (✻, I. P. ❀) et ASTRE (I. P. ❀).

CHARGÉS DE COURS

MM. H. IMBERT (I. P. ❀)..... *Toxicologie.*
A. ASTRUC (I. P. ❀)..... *Hydrologie.*
P.-J. TARBOURIECH (✻, I. P. ❀). *Chimie biologique.*
A. JUILLET (I. P. ❀)..... *Zoologie.*
M.-A. FAUCON (✻, C. ✠, A. ❀, ✱) *Pharmacie chimique.*
E. CANALS..... *Botanique cryptogamique.*
L. EMBERGER ..... *Botanique.*
MOYE, prof. Fac. Droit (✻, I. P. ❀). *Législation pharmaceutique.*

AGRÉGÉS

MM. M.-A. FAUCON (✻, C. ✠, A. ❀, ✱).
E. CANALS, chargé d'agrégation.
L. EMBERGER, chargé d'agrégation.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. M.-A. FAUCON (✻, C. ✠, A. ❀, ✱) *Physique.*
L. FARRÉ (A. ❀)..... *Chimie et Pharmacie.*
E. DALMIER ..... *Histoire naturelle.*

NOTA. — La Faculté de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A LA MÉMOIRE DE MON BEAU-PÈRE

LE DOCTEUR A. BARBIERI

Hommage de filiale tendresse.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Reconnaissante affection de leur sollicitude.

A MA FEMME ET A MON FILS

Tous deux mon bonheur.

J. ARCHIMBAUD.

MEIS ET AMICIS

A LA MÉMOIRE DE CEUX QUI SONT MORTS

A L'AFFECTION DE CEUX QUI VIVENT

J. ARCHIMBAUD.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TARBOURIECH

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

Respectueux et profond attachement.

J. ARCHIMBAUD.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ASTRUC

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FAUCON

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

J. ARCHIMBAUD.

AVANT-PROPOS

Avant de faire l'exposé de notre étude, notre premier devoir est d'exprimer à tous les professeurs de la Faculté de pharmacie de Montpellier notre profonde reconnaissance pour l'enseignement scientifique qu'ils nous ont prodigué avec un si complet dévouement ; le temps ne pourra altérer l'agréable souvenir de notre scolarité auprès de ces excellents maîtres à qui nous devons le meilleur de nous-même.

Que M. le professeur Tarbouriech, qui a encouragé notre travail avec tant de bienveillance et qui a si aimablement accepté la présidence de notre thèse, reçoive ici l'expression de nos meilleurs remerciements et le témoignage de notre vive gratitude.

Nous remercions très sincèrement M. le professeur Astruc et M. le professeur Faucon d'avoir bien voulu faire partie de notre jury.

Nous exprimons toute notre reconnaissance à ceux qui ont si complaisamment facilité nos recherches, soit par des renseignements, soit par des documents.

Nos remerciements vont plus particulièrement :

A M. F. Vailhé, agent voyer, architecte de la ville de

Mèze, qui a mis à notre disposition les différents projets d'alimentation présentés aux municipalités et les diverses analyses chimiques et bactériologiques effectuées avant les nôtres ;

A M. Louis Bruyère, qui a aidé notre documentation dans les archives municipales ;

A M. A. Galibert, préparateur technique de l'Institut Bouisson-Bertrand :

A tous ceux enfin qui ont été pour nous d'obligeants auxiliaires.

EAUX D'ALIMENTATION

DE LA

VILLE DE MÈZE

Étude géologique, chimique, bactériologique

INTRODUCTION

L'étude des eaux d'alimentation d'une ville est une question d'importance capitale et d'éternelle actualité ; car l'eau est le principal facteur de l'état sanitaire : de sa valeur et de sa quantité dépendent les conditions hygiéniques de l'agglomération. C'est pourquoi nous avons entrepris ce modeste travail avec la pensée qu'il pourrait rendre des services en fournissant quelques indications susceptibles de mieux faire connaître le problème de l'alimentation de la ville de Mèze en eau potable ; et, ce que nous avons désiré avant toute chose, c'est que nos recherches donnent à ceux qui sont chargés de l'administration communale des renseignements suffisants pour toutes fins utiles. Le premier devoir d'une municipalité est de ne pas oublier, en effet, que la mise en pratique rationnelle des soins de l'hygiène urbaine et

rurale peut seule préserver la population qu'elle administre des fléaux épidémiques qui, pour la plupart, trouvent leur principale source (la fièvre typhoïde surtout) dans l'insuffisance ou la mauvaise qualité des eaux qui l'alimentent.

M. E. Bonjean disait dans son discours au Congrès des services municipaux en l'année 1909 : « Lorsqu'une agglomération cherche à s'alimenter en eau potable, elle doit tout d'abord pousser aussi loin que possible les études hydrologiques pour trouver une eau souterraine constamment pure, abondante et agréable... Cette solution est la seule qui, en tout temps et en toute circonstance, puisse donner satisfaction pour la santé publique. »

Personnellement, nous nous sommes proposé d'étudier la valeur alimentaire et hygiénique des eaux consommées dans la ville de Mèze, en nous efforçant de reconstituer chronologiquement les différents moyens employés pour assurer l'alimentation d'une cité toujours plus florissante, depuis l'utilisation des petits puits peu profonds aux eaux saumâtres qui ouvraient dans les rues de la ville leur margelle à toutes les impuretés et à toutes les souillures, jusqu'à l'alimentation actuelle par les puits artésiens du Sesquier ; mais, nous rangeant à l'opinion exprimée plus haut par M. Bonjean, notre préférence ira aux projets qui s'adressent aux sources souterraines, d'abord parce que nous estimons que leur valeur bactériologique est toujours supérieure à toute autre, ensuite parce que leur température sensiblement constante en toute saison leur confère une agréable fraîcheur.

Nos recherches nous ont permis de constater malheureusement que la constitution géologique de la commune de Mèze ne peut laisser espérer que des eaux de qualité

chimiquement médiocre ; aussi quelques ingénieurs ont-ils tenté d'aller chercher l'eau nécessaire aux nappes superficielles telles que celles de l'Hérault et autres rivières de moindre débit ; nous avons examiné avec soin leurs projets financièrement irréalisables, et, en dernière analyse, c'est encore à l'eau souterraine que nous pensons qu'il faut recourir.

Tous nos examens chimiques et bactériologiques ont été effectués en vue de pouvoir permettre une appréciation aussi exacte que possible des eaux que nous avons étudiées, afin de mieux faire comprendre la portée de notre conclusion.

CHAPITRE I

ORIGINES DE LA VILLE DE MÈZE

La découverte de médailles ibériennes et romaines, de monnaies et vases anciens a permis de prouver la haute antiquité de la ville de Mèze. D'autre part, Pomponius Mela, dans sa description de la Gaule Narbonnaise, mentionne une presqu'île rattachée à la terre ferme par une étroite chaussée :

« Mesua Collis incinctus mari pene undique, ac nisi quod angusto aggere continenti anectitur, insula » (1).

Les annotations de Vassius sur Pomponius Mela témoignent que ce n'est pas de Maguelone, mais bien de la ville de Mèze que le géographe ancien a voulu parler. Enfin MM. Reboul et Ch. Lenthéric ont chacun dans leurs ouvrages confirmé l'existence de la « Mesua Collis » sur les bords de l'étang de Thau.

Quelques documents irréfutables permettent de suivre le développement de la ville : une charte de 843 sur le

---

(1) Pomponius Mela. — De Situ Orbis, Liv. II, Chap. V.

cartulaire d'Agde (1) fait mention du « Castrum Mesae » construit sur un roc émergeant alors des eaux à deux cents mètres environ de la chapelle des Pénitents et que les flots envahisseurs ont submergé. Les pêcheurs appellent encore cet endroit « Lou Castillet ». Non loin de la même chapelle un autre château dressait sa masse carrée autour de laquelle se forma la Villa de Mesa, dont il est seulement question au X^e^ siècle. Un compois du XV^e^ siècle parle du mauvais état des remparts dont la date de construction reste fort imprécise. Mais cette vieille enceinte renfermait déjà au XVIII^e^ siècle plus de 422 maisons et plusieurs places : Place de l'Ancienne-Mairie, Plan Massal, Plan Bessière.....

L'importance de ce petit port intérieur dut évidemment s'accroître très vite à cause de sa situation privilégiée au nord-ouest de l'étang de Thau, un des plus grands étangs de la région méditerranéenne.

« Avant la fondation du port et ville de Cette, le véritable port de cette partie du littoral était alors Mèze, dont le nom grec μέσον (milieu) indique assez bien la position au centre de l'étang de Thau. Bâtie à l'extrémité d'une pente douce, sur un sol essentiellement fertile, et séparée des collines voisines par deux petits vallons qui sont presque de niveau avec l'étang lui-même, elle était rattachée à la côte par une sorte de levée naturelle contre laquelle les navires pouvaient venir accoster sans peine » (2).

L'antique Mèze ligurienne ou phénicienne était donc bâtie sur une presqu'île s'étendant du nord-est au sud-

---

(1) Cartulaire d'Agde (Histoire du Languedoc, t. I, p. 77, pr.).

(2) Ch. Lenthéric. — Les villes mortes du golfe de Lion, p. 83, 1876 (Plon, impr., Paris).

ouest et dont la partie nord-est était une espèce de golfe peu profond qui s'avançait vers la terre et dont l'étang du Sesquier faisait partie avant son dessèchement.

Nous aurions voulu retracer toutes les modifications hydrographiques survenues avec le retrait de l'étang, mais nous n'avons pu trouver à ce sujet de documents précis.

Il est incontestable qu'au fur et à mesure de ses retraits successifs l'étang laissait des marécages pestilentiels, véritables foyers microbiens qui n'ont pas été sans influence désastreuse sur l'état sanitaire de la ville, et le paludisme était certainement à l'état endémique. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce point dans une autre partie de notre étude. Qu'il nous suffise, pour terminer cet aperçu historique, de mentionner les armoiries de la ville de Mèze : elles se composent « d'une porte d'azur à un agneau passant d'argent tenant dans son pied sénestre de devant une croix de sable avec une banderolle d'or attachée et pendante de la longue croix, avec des cordons d'azur, d'argent et de gueules » (1).

---

(1) Fabre. — Histoire de la ville de Mèze, p. 16 (Impr. Clavel-Ballivet, Nimes, 1881).

CHAPITRE II

RECHERCHES GÉOLOGIQUES

On a démontré la relation intime de la géologie avec l'état sanitaire d'une région ; nous ne pensons pas qu'il puisse y avoir, en vérité, de causalité directe, mais il est indéniable que les systèmes géologiques ont une influence hygiénique, non pas tant par leur structure que par les conditions chimiques et même physiques qu'ils déterminent. D'une part, les bas-fonds marécageux créent une atmosphère malsaine avec leurs eaux stagnantes sur un sol souvent mal drainé ; d'autre part, selon la nature du terrain traversé, l'eau qui sert à l'alimentation peut être trop ou pas assez minéralisée. Pour l'hygiéniste, la question géologique offre donc un intérêt pratique en ce sens qu'elle permet de résoudre plus aisément le problème de circulation et de captage des eaux et, à priori, de présumer leur qualité, problèmes importants entre tous en ces temps où les progrès de la civilisation nécessitent une consommation d'eau de plus en plus considérable.

Sans parler des nécessités industrielles qui n'intéressent qu'indirectement notre étude, il est certain que la civilisation actuelle réclame pour son hygiène seule beaucoup plus d'eau qu'elle n'en utilisait autrefois, car il ne s'agit plus seulement de pourvoir aux besoins physiologiques de l'homme, mais celui-ci exige des conditions sanitaires meilleures dans la rue comme au foyer.

Or, si l'hygiène de l'habitation et celle de la cité peuvent être influencées par la formation géologique de leur sol, combien plus grande encore sera l'importance de la constitution géologique elle-même pour la qualité des eaux potables : suivant les différents terrains qu'elles traversent, leurs caractères peuvent être modifiés, et c'est pourquoi il nous a paru intéressant de faire quelques recherches à cè sujet afin de déterminer plus aisément la potabilité des eaux utilisées en notre ville, d'en mieux connaître le débit, de nous rendre compte en un mot si le système actuel d'alimentation peut suffire à tous les besoins : en effet, la qualité des eaux de boisson importe avant tout, mais nous savons toutefois qu'on peut les filtrer, les épurer...; il faut donc s'assurer encore de la quantité dont on peut disposer pour que leur abondance permette de réaliser toutes les conditions hygiéniques désirables.

C'est à ce double point de vue que nous nous sommes placé pour faire l'étude de la région qui intéresse la commune de Mèze.

Son histoire géologique la rattache à celle de la région de Montpellier que, d'après L. de Launay (1), nous pouvons reconstituer ainsi :

---

(1) L. de Launay. — Géologie de la France.

A l'époque secondaire (mésozoïque), une émersion a lieu pendant la période crétacée depuis le Barrémien qui se continue pendant l'époque tertiaire (cœnozoïque) à la période éocène, au début de l'oligocène, et à laquelle succède une invasion marine qui débute à l'Aquitanien et se maintient jusqu'à l'Helvétien inclus.

A la période miocène, la mer se retire pendant le Pontien ; mais pendant le pliocène se produit une nouvelle submersion à l'époque Astienne : la mer rentre dans les deux golfes plus méridionaux de Céret et d'Ampurdan ; enfin pendant le Sicilien, vers la fin du pliocène, la mer retire définitivement ses eaux et il se produit l'alluvionnement très important qui, venu du Rhône, s'étend jusqu'à Montpellier (sables de Montpellier).

Le territoire de Mèze a ses limites géologiques tracées au nord par le Jurassique que surmontent les grès et les calcaires de Villeveyrac, et c'est sur ce substratum qu'il étage jusqu'à l'étang de Thau ses terrains lacustres tertiaires et ses terrains alluviens.

« Sur tout le bord du massif jurassique qui entoure le bassin de Villeveyrac on rencontre la bauxite dans des poches fermées à leur partie inférieure, dont, par conséquent, le remplissage n'a pu se faire que par le haut. Ces poches sont très activement exploitées sur toute la bordure du bassin... Elles sont recouvertes par les assises les plus basses du bassin de Villeveyrac ; le dépôt est donc antérieur au Bégudien de Provence (1). »

« Tout se passe, précise E. Collot, comme si la bauxite s'était répandue en couches transgressives sur une surface

---

(1) Roman. — Recherches géologiques dans le Bas-Languedoc, page 140.

émergée appartenant aux divers étages géologiques de l'Infra-Lias à l'Urgonien et n'avait été recouverte que plus tard seulement par un premier sédiment dont l'âge varie suivant les lieux du Cénomanien au Danien (1) et (2). »

L'analyse des échantillons de bauxite du bassin de Villeveyrac a donné, d'après M. Collot :

	Echantillons très alumineux et friables	Variété siliceuse
Alumine	78,10	42,20
Sesquioxyde de fer	1,02	7,25
Silice et acide titanique	5,78	34,40
Eau	15,10	15,15

« Au nord de Loupian, à la limite du massif secondaire qui sert de bordure au bassin de Villeveyrac, auprès des bergeries dites de Perpignan, on peut observer un lambeau de Burdigalien typique reposant sur le tithonique coralligène (3). »

La commune de Mèze est donc circonscrite entre les calcaires de Villeveyrac et les garrigues de Poussan d'une part, et l'étang de Thau d'autre part.

Les grès et calcaires de Villeveyrac forment au nord un relief montagneux et constituent une très puissante série représentant assez nettement une cuvette dont l'un des bords serait limité par le chemin de la Reine-Juliette dans le territoire de Mèze, l'autre bord allant ressortir de l'autre côté de l'étang au mont Saint-Clair de la Gardiole qui est de même âge et de même composition.

---

(1) Roman. — Recherches géologiques dans le Bas-Languedoc, page 140.

(2) Collot. — Formation de la bauxite.

(3) Roman, *op. cit.*

« Un fait intéressant, écrit M. P. de Rouville (1), est la présence sur toute la bande marginale sud des trous de pholades indiquant l'ancienne falaise et la limite qu'atteignait, à l'époque de la mollasse et du tertiaire moyen, la mer reléguée aujourd'hui plus au sud au delà de l'étang de Thau. »

Ces calcaires sont à peu près dépourvus de fossiles (il y en a cependant dans les calcaires de Villeveyrac « Unio Cazalisi Math »...). Ils se présentent parfois tachés de dolomies (CO^3Ca — CO^3Mg, soit 40 p. 100 en poids de CO^3Mg), ce qui les rend plus résistants aux agents atmosphériques. Ces calcaires dolomitiques ont une couleur grise et sont assez purs à part quelques traces de carbonate de fer.

Sur cette assise vient se poser l'Helvétien du Miocène moyen avec ces calcaires molassiques et ces marnes bleues : la molasse se présente avec ses terres fraîches sous un aspect grossier légèrement verdâtre ; les marnes se développent à l'est du territoire où leur sable jaune à Ostrea cucullata Born va former terrasse sur les bords de l'étang entre les alluvions modernes des ruisseaux de Nègue-Vaques et Aigue-Vaques.

Les calcaires molassiques recouvrent par endroit les assises continues de la marne ; leurs couches plongent vers Bouzigues où elles disparaissent sous un conglomérat d'origine récente.

» La même succession s'observe, écrit M. Roman, à qui nous empruntons tous ces détails géologiques, au nord et à l'ouest de Mèze, mais en ce point le substratum

---

(1) P. de Rouville.— Etude géologique des environs de Montpellier.

du Miocène est constitué par les argiles et les grès jaunes de Villeveyrac. Ce fait dénote une transgression importante du Miocène moyen par rapport au Burdigalien ; c'est du reste ce que l'on peut constater dans tous les points de la vallée de l'Hérault où le Burdigalien manque toujours.

» Les assises marneuses helvétiennes conservent le même aspect, tantôt bleu, tantôt jaunâtre ; les berges du ruisseau d'Aigue-Vaques fournissent la succession suivante :

» 1° Grès inférieur de Villeveyrac ;

» 2° Marnes jaunâtres à moule de lamellibranche (Dosinia orbicularis, Vénus...) et de gastropode (Turritella) peu déterminables, mais ordinairement très abondants (Mas de Garric). Ces marnes sont bleues par places, suivant leur plus ou moins longue exposition à l'eau ;

» 3° Calcaires molassiques, coquilliers, parfois exploités auprès de la villa Saint-Paul (1).

» En ce point les assises marneuses entaillées par le ruisseau atteignent une épaisseur de 5 à 6 mètres, les couches calcaires superposées peuvent s'évaluer à 4 ou 5 mètres.

» Les calcaires supérieurs sont très développés à l'est de la villa Saint-Paul, dans les petites collines qui s'étendent entre le ruisseau d'Aigue-Vaques et le ruisseau de Pallas. La base de ces calcaires est toujours formée d'assises marneuses jaunâtres. Ces marnes passent latéralement à un facies intéressant ; elles se char-

---

(1) Aujourd'hui, villa La Roseraie, appartenant à M. J. Guibal (Note de l'auteur).

gent de cailloux quartzeux et forment même par place un véritable conglomérat. Ces cailloutis, où les cailloux blancs sont prédominants, présentent tout à fait l'aspect de dragées (Marne à dragée de Rouville) extrêmement développés sur les bords de la route de Mèze à Villeveyrac. En face du château de la Rouquette, ils sont presque entièrement envahis par un banc de gigantesques Ostrea crassissima. Les parties les moins grossières sont exploitées comme gravier.

» Le banc d'Ostrea est surmonté par des assises calcaires.

» L'envahissement en un point très limité des assises miocènes par les cailloutis dénote, à n'en pas douter, l'estuaire de quelque rivière qui, pendant le Miocène, descendait du Plateau central ou de la Montagne noire, alors émergés, et se déversait dans la Méditerranée, non loin de Mèze » (1).

C'est donc sur un terrain d'alluvions anciennes que Mèze se trouve construite, et ces mêmes alluvions réapparaissent au promontoire de la villa Saint-Félix, à l'ouest, composés surtout d'éléments fins, sable et argile ; ils forment une petite vallée légèrement inclinée vers l'étang où la rivière Pallas a laissé déposer ses alluvions modernes, constituant insensiblement la plaine marécageuse du Sesquier, un peu comparable au terrain des étangs bordés de salines de Maugio, de Pérols, de Vic et d'Ingril ; ces alluvions se retrouvent encore dans le petit val du Nègue-Vaques et d'une manière plus caractéristique à l'embouchure de l'Aigue-Vaques aux Salines de Mèze.

---

(1) Roman. — Recherches géologiques dans le Bas-Languedoc (région de Mèze).

D'après l'esquisse géologique que nous venons de tracer, nous allons essayer de tirer quelques conclusions hydrologiques.

Le bassin hydrographique de Mèze est assez limité ; les eaux viennent toutes des collines de Villeveyrac où les petits ruissellements se conjugent pour former les trois petites rivières du Pallas, du Nègue-Vaques et de l'Aigue-Vaques qui, par une pente légère, vont se jeter à l'étang de Thau. Ce bassin étant très circonscrit, ces rivières sont fréquemment à sec, et il n'y a guère que le Pallas dont le cours ne tarit pas : son affluent, le Veyrac, est un faible contribuable pendant l'été, mais les sources de Marinesque suppléent toujours à son apport intermittent et assurent au Pallas un débit continu.

Nous avons vu que dans son ensemble l'aspect géologique de la région offre un brachysynclinal dont le fond serait comblé par l'étang de Thau, les couches géologiques devenant plus anciennes au fur et à mesure qu'on va vers la périphérie.

Au point de vue hydrogéologique nous trouvons d'abord dans la ville même de nombreux puits superficiels situés à peu près au centre du brachysynclinal qui vont chercher à quelques mètres seulement de profondeur la nappe préhatique des terrains d'alluvions qui tapissent les bords de l'étang : ces puits sont sujets à de faciles contaminations et donnent une eau d'autant plus malsaine qu'ils se trouvent à proximité de l'étang. L'analyse de ces eaux nous démontrera plus loin que leur utilisation serait très dangereuse, car la plupart d'entre eux sont creusés à même dans les écuries et quelques autres ont été même transformés en fosses d'aisances.

Enfin, par suite de leur faible profondeur, leur niveau piézométrique est sujet à de constantes variations ; d'au-

tant plus bas que la saison est plus sèche, il se produit alors une absorption graduelle des eaux de l'étang et d'autres impuretés qui modifient notablement leurs caractères chimiques et bactériologiques. Ces puits sont en définitive plus nuisibles qu'utiles, et il conviendrait de les combler.

Le territoire de Mèze étant situé sur le versant synclinal sud des collines de Villeveyrac, ses couches géologiques descendent vers l'étang, disposition tectonique favorable aux recherches des puits artésiens.

L'angle de plongement de ces couches paraît déterminer une pente de 0,31 par mètre, mais cette donnée n'est qu'approximative, car des puits forés non loin les uns des autres n'ont pas donné pour une même couche imperméable la profondeur présumée par l'inclinaison ; il y a lieu de tenir compte, il est vrai, des anticlinaux et des synclinaux qui peuvent produire une légère irrégularité.

Les puits forés au Sesquier ont une profondeur moyenne de trente mètres ; au moment où on a pressenti leur utillisation pour les besoins de la ville, on a pensé que ces puits pouvaient n'être que des poches ou des réservoirs souterrains pris entre deux couches imperméables venant se terminer en biseau, mais le forage d'autres puits semble démontrer que les nappes aquifères sont toujours tenues captives entre deux couches de terrains imperméables presque parallèles.

La prédominance des assises calcaires nous permet d'entrevoir déjà la médiocre qualité des eaux de ces puits que confirment d'ailleurs, nous le verrons plus loin, les analyses que nous en avons effectuées. D'autre part, les puits artésiens du Sesquier ont un petit périmètre de protection constitué par un parc ; mais, comme

ils se trouvent placés au point le plus bas de la plaine et que cette plaine est souvent submergée, ce périmètre de protection est absolument illusoire, car les eaux de ruissellement qui s'accumulent, s'infiltrent trop facilement dans le puits inférieur et y déversent leur abondante flore microbienne. Nous verrons plus loin que les renseignements de l'analyse commandent une protection plus rigoureusement établie. Ici, en effet, le tube foré n'isolant pas complètement la nappe profonde des eaux superficielles, les mesures de protection ont été insuffisamment étudiées ; il faudrait avant toute chose dessécher la plaine du Sesquier en drainant ses eaux vers l'étang, et les puits ne présenteraient plus alors entre eux des caractères bactériologiques aussi différents que ceux que nous a révélés l'analyse.

Quant aux nappes superficielles susceptibles de nous intéresser, elles descendent toutes de la montagne de Villeveyrac ; bien qu'elles proviennent elles aussi des mêmes calcaires fissurés, leurs eaux sont meilleures que celles fournies par les puits, mais leurs sources tarissent dès les premiers jours de sécheresse, et seules les sources de Marinesque ont un régime régulier capable de fournir une alimentation appréciable. En effet, entre la source temporaire du Veyrac et les sources pérennes de la Marinesque, il y a une différence essentielle en ce qui concerne leur périmètre d'alimentation, car la première devient chaude dès la première période de l'été et coule plus ou moins abondamment suivant que la quantité de pluie est plus ou moins grande, tandis que les sources de Marinesque ont une température invariable et un débit à peu près constant ; nous nous permettons d'insister particulièrement sur les caractères nettement différents de l'allure de ces deux cours d'eau

parce qu'ils n'ont pas été, à notre avis, suffisamment étudiés dans l'élaboration des projets officiels présentés à l'approbation du Conseil municipal de la commune de Mèze, et dont l'examen fait l'objet d'un chapitre particulier.

CHAPITRE III

RENSEIGNEMENTS SANITAIRES

La topographie médicale, très en honneur au commencement du siècle dernier, était l'objet à cette époque de nombreux sujets de thèse de doctorat en médecine; un de ces essais topographiques, dont la Faculté de médecine de Montpellier possède un exemplaire, a été consacré à la ville de Mèze (1); nous avons eu l'avantage précieux d'y trouver quelques renseignements intéressants. Cette étude, éditée en 1802, montre bien que l'on a été toujours légitimement curieux de rechercher quelles peuvent être les influences naturelles qui engendrent les maladies afin de pourvoir aux moyens propres à les combattre, et elle confirme de ce fait l'utilité de notre modeste travail; depuis, l'hygiène et la thérapeutique ont évolué; la bactériologie a permis d'élargir le champ de nos investigations, mais les préoccupations restent toujours les mêmes, et le but de nos recherches

(1) Peytral. — Topographie médicale de la ville de Mèze.

caractérise le même souci que celui qui fit écrire en 1802 « l'Essai sur la topographie médicale de Mèze ». A cent vingt ans de l'an X, il serait particulièrement intéressant d'établir le parallèle de deux thèses traitant un même sujet ; mais, comme la manière importe moins que la matière, nous emprunterons seulement quelques extraits à l'ouvrage de notre prédécesseur auquel nous sommes heureux de rendre hommage.

L'auteur énumère d'abord les influences météorologiques et géologiques, véritables semeuses de catarrhes, fluxions, fièvres quartes... « et la fin de l'hiver confondue avec le commencement du printemps amène les fièvres tierces et gastriques ».

« L'influence de l'air atmosphérique sur les maladies externes est remarquable à Mèze, où les plaies les plus simples s'aggravent chaque jour et deviennent dangereuses, surtout celles des parties inférieures. »

« Du reste, écrit-il encore, la plupart des maladies proviennent de l'air marécageux que les bords de l'étang et des fossés qui sont aux portes de la ville, desséchés par les ardeurs du soleil, exhalent en la saison du printemps. »

Il est probable en effet que Hemamœba malariæ devait facilement proliférer dans un milieu aussi favorable à son développement et que le paludisme sévissait autrefois dans notre région à l'état endémique comme il exerce encore de constants ravages en Bresse et en Sologne ; car, s'il est vrai que les manifestations paludéennes peuvent se produire dans les pays les plus stériles, les plus arides et les plus secs, n'ayant ni humidité ni végétation marécageuse, il est encore plus certain que c'est surtout dans les régions de marais que pullule l'hématozoaire de Laveran. Certes, les rares cas de palu-

disme que l'on rencontre actuellement ne sont pas d'origine locale, mais il est ardemment souhaitable toutefois pour la meilleure santé des habitants de Mèze de faire disparaître complètement les eaux stagnantes sans usage aux exhalations pestilentielles et de dessécher au sud-est de la ville les marais salants trop aisément abandonnés au développement des miasmes fébrigènes.

Poursuivant son étude, l'auteur s'occupe ensuite des eaux d'alimentation. « La ville de Mèze n'est abreuvée que par des puits. Tant que les sources fournissent de l'eau aux différents réservoirs faits à l'usage des habitants, les eaux sont assez potables ; mais il est des années de sécheresse où l'on s'aperçoit que ces bassins ordinaires sont abreuvés par les eaux de l'étang, ce qui empêche cette ville d'en manquer ; mais aussi ces dernières eaux sont alors un peu plus douces et plus désagréables à boire.

» Les puits nombreux de l'intérieur de la ville ne peuvent pas fournir des eaux pour la boisson, soit parce qu'elles grumellent le savon et ne cuisent point les légumes, soit parce que leur goût fade est très désagréable ; mais les habitants la tirent de quelques puits situés dans les faubourgs parmi lesquels il en est un public qui vient d'être découvert et orné de deux pompes dont le jeu suffit aux besoins des hommes et des bestiaux (pompe de l'église). Mais il est à cet égard des abus à corriger. Il existe des bergeries trop près de ce bassin et on s'aperçoit quelquefois d'un goût de surge en buvant de cette eau en certain temps ; ce qui ne peut venir que de la transpiration des eaux de ces bergeries qui communiquent aux canaux souterrains qui abreuvent ce bassin. »

L'auteur conclut cependant en assurant que « les vraies

épidémies sont rares à Mèze : les plus remarquables sont celles arrivées en 1629, lors des guerres des religionnaires, et celle qui se manifesta en 1769. Cette dernière fut désastreuse pour cette ville, mais moins que la première...»

« Après 1802, deux nouveaux puits furent creusés, « couverts et munis de pompes » (1) ; les bergeries disparurent ; on élargit le périmètre de protection, mais le résultat obtenu resta encore bien insuffisant, car l'eau puisée toujours dans les mêmes couches de terrain est séléniteuse et saumâtre, impropre aux usages domestiques. Enfin leur multiplicité n'amène pas la qualité espérée : les puits situés à l'intérieur de la ville, puits d'En Fabre, dans la rue des Caves-Antiques, puits d'Emplau, dans la rue Gaffarot, les puits de la rue Mathieu et de la rue Capestan ouvrent leur margelle à toutes les impuretés, et les puits couverts de la pompe de l'Eglise, de la pompe Vieille, de la pompe de l'Amour, de la Pompette n'abritent que des eaux malsaines. Cette dernière donnait, prétend-on, la meilleure eau, la plus fraîche et, disait-on, la plus pure ; cependant quelques prélèvements effectués dans des puits particuliers creusés non loin de son emplacement nous permettent d'inférer qu'elle devait être fortement chargée de sels calcaires et nous autorise à la classer parmi les eaux de très mauvaise qualité ; en effet, les analyses des puits actuels nous ont révélé un degré hydrotimétrique total s'élevant à 88°, une teneur en CaO de 250 milligrammes et en NaCl de 790 milligrammes.

En admettant d'ailleurs que ces eaux aient été moins

---

(1) Peytral. — Topographie médicale de la ville de Mèze.

médiocres, nous savons qu'elles ne pouvaient suffire à l'alimentation de toute la ville, car leur débit était trop peu abondant, et aux périodes de sécheresse il arrivait très souvent que les pompes ne fournissaient plus qu'un mince filet d'eau qu'on recueillait fréquemment au prix de vrais pugilats.

Cet état de choses vraiment déplorable devait fatalement attirer l'attention des municipalités et les rendre soucieuses de la santé de leurs administrés pour qui cette installation hydraulique bien précaire avait de fâcheuses conséquences physiologiques, et cela d'autant plus que le brillant essor du commerce local avait entraîné l'accroissement de la population. L'impérieuse nécessité réclamait une initiative énergique et une prompte solution : on consulta immédiatement des ingénieurs ; dès 1873, des projets furent présentés, et ce ne fut pourtant qu'en 1893 que fut approuvé celui de M. l'ingénieur Valez. Quelle était la valeur de ces projets et quelles raisons motivèrent leurs rejets successifs, c'est ce que nous allons examiner en les étudiant dans leur ensemble.

CHAPITRE IV

PROJETS

Le plus ancien projet que nous ayons pu étudier date du 23 mai 1875 et a été présenté par M. Brouilhet, ingénieur des Arts et Manufactures. L'auteur adoptait comme quantité nécessaire le volume de 100 litres d'eau pour les besoins journaliers de chaque habitant et, après examen de divers points où la prise pouvait être effectuée, son choix se fixait sur la petite rivière de la Vène.

Projet Brouilhet (1).— « La rivière de la Vène prend sa source au pied des collines contre lesquelles le village de Cournonsec est adossé, et va se jeter dans l'étang de Thau à Balaruc-le-Vieux, après avoir reçu au moulin de Rouquayrol l'appoint considérable de la source de l'Issanka qui fournit l'eau à la ville de Cette...

» Dans son trajet de Rouquayrol à l'étang, elle met en mouvement deux moulins, celui de Frescaly et celui de

(1) Archives municipales de la ville de Mèze.

Balaruc-le-Vieux. Les eaux de Frescaly possèdent à un haut degré toutes les qualités des eaux de source, pureté, limpidité, fraîcheur... et il résulte des deux jaugeages effectués que la quantité qui passe au moulin de Frescaly aux époques les plus sèches de l'année est suffisante et au delà pour assurer l'alimentation de Mèze...

» Le moulin de Frescaly est le point le plus favorable pour la réalisation du projet (pente naturelle, distance peu considérable, dépenses réduites au minimum... »

Les eaux qui jaillissent au pied même du barrage de Rouquayrol devaient être dirigées vers le moulin de Frescaly au moyen d'une conduite en ciment, réunies là dans un réservoir spécial, refoulées, par une machine hydraulique et par une machine à vapeur fonctionnant ensemble ou séparément suivant des cas prévus, dans des réservoirs construits à cet effet sur le sommet de la montée de Bouzigues, d'où elles descendraient ensuite par leur propre poids vers la ville de Mèze.

La dépense totale prévue pour le projet s'élevait à 171.220 fr.

Projet Guibal (1). — Le 12 mai 1882, M. Guibal, ingénieur des Ponts et Chaussées, présentait un avant-projet très étudié où il discutait toutes les combinaisons possibles, estimant que tout projet sérieux devait être basé sur une consommation journalière de 200 litres par habitant.

A cet effet, l'auteur propose trois solutions : la première consisterait à prendre l'eau du canal Dumont, les deux autres à la rivière de l'Hérault, soit en dérivant l'eau à la Grange des Prés, soit au moulin de Florensac.

---

(1) Archives municipales.

1° *Prise au canal Dumont* (1). — D'après le tracé adopté pour ce canal (toujours à l'état de projet), tracé susceptible de modifications ultérieures, il paraît acquis que les eaux seraient tenues dans le dit canal à une altitude de 40 à 50 mètres dans le voisinage de Mèze. Dès lors il serait possible d'établir une canalisation sous le chemin de grande communication n° 5 amenant les eaux d'alimentation dans un réservoir dont le radier serait établi à une altitude de 20 mètres. Des filtres attenant à ce réservoir serviraient à la clarification des eaux avant que celles-ci soient livrées à la consommation. »

La dépense totale était évaluée à la somme de 330.000 à 350.000 francs.

2° *Dérivation de la rivière de l'Hérault à la Grange des Prés.* — De la Grange des Prés, située au voisinage de Pézenas, les eaux de l'Hérault seraient refoulées à une hauteur de 90 mètres à l'aide de turbines installées sur les bords de la rivière et dirigées sur la ville de Mèze où elles seraient distribuées, le surplus des eaux élevées devant être emmagasiné, en passant dans un réservoir établi sur la route nationale n° 87, pour être mis à un moment donné à la disposition des habitants.

La dépense prévue était de 930.000 francs, atténuée par une redevance annuelle que paierait la ville de Montagnac alimentée par la conduite de refoulement.

3° *Dérivation de la rivière de l'Hérault à Florensac.* — Les eaux prises au moulin de Florensac auraient été élevées ici à 38 mètres seulement, toujours au moyen de turbines, et seraient arrivées à Mèze par les accote-

(1) Archives municipales.

ments du chemin de fer d'intérêt local pour remonter la route nationale n° 87 et atteindre le réservoir d'approvisionnement dont l'emplacement avait été choisi comme pouvant servir aux trois combinaisons étudiées.

La dépense était évaluée à 840.000 francs, somme atténuée par des redevances que les communes de Florensac et Pomérols auraient à fournir du fait de leur alimentation possible à la conduite de refoulement.

C'est à ce dernier projet surtout qu'allait la préférence de M. l'ingénieur Guibal et son adoption par le Conseil municipal lui paraissait devoir réunir toutes les conditions désirables.

Projet Vidal (1). — *Dérivation des sources de Marinesque.* — Ce projet ne fut pas présenté par son auteur au Conseil municipal. Ce n'est qu'en 1892 que M. Vidal fils adressa à M. le Maire de la ville de Mèze qui les lui demandait les notes écrites par son père en 1888.

Ces notes, qui ne furent l'objet d'aucun rapport officiel, méritent cependant d'être mentionnées car les remarques qu'elles contiennent offrent un grand intérêt.

Après avoir formulé de vives et judicieuses critiques sur les projets dont nous venons de parler, l'auteur indique quelle pourrait être la seule solution pratique de ce grave problème de l'alimentation en eau de la ville de Mèze :

« Tous les agriculteurs, les chasseurs principalement, connaissent les sources de Marinesque : la première appartient à M. Beaulac ; la deuxième, un peu au-dessous, à M. Fargues ; la troisième au même M. Beaulac,

---

(1) Lettre de M. Vidal fils à M. le Maire de la ville de Mèze (Archives).

et la quatrième à M. Paulin Albernhe, tous propriétaires à Loupian.

» La réunion de ces quatre sources donnera un débit suffisant d'eau infiniment supérieure comme qualité à celle de l'Hérault et, ce qui est capital, pouvant par la pente naturelle et sans le secours d'aucun mécanisme arriver à la maison la plus élevée de la ville. »

Etablissant l'économie des différents projets, l'auteur conclut :

Pour les projets de l'Hérault :

1° Une dépense extraordinaire hors de proportion avec la population à alimenter ;

2° Un service irrégulier occasionné par les crues de la rivière ;

3° Une eau trouble pendant environ 90 jours de l'année ;

4° Entretien du matériel mécanique fort dispendieux ;

5° Un nombre considérable d'employés pour assurer un bon service.

Pour le projet de Marinesque nous avons :

1° Une dépense infiniment inférieure et proportionnée au nombre des habitants de Mèze ;

2° Une eau toujours limpide et d'une grande pureté ;

3° Un service régulier qu'aucune cause atmosphérique ne peut troubler ;

4° Un entretien presque nul par suite de l'absence de tout mécanisme.

Tous les projets que nous venons d'énumérer ayant été écartés, la municipalité confie, à la suite d'une délibération en date du 19 juin 1891, une nouvelle étude de la question à M. l'ingénieur Valez.

M. Valez fournit le premier exposé de ses recherches

le 15 avril 1892, et, son compte rendu paraissant satisfaire à tous les desiderata, le projet fut adopté et une étude plus complète établit alors d'une façon définitive les conditions de l'installation du système d'alimentation actuel.

Ce rapport définitif que nous allons exposer dans ses grandes lignes fut dressé le 25 avril 1893, vu et approuvé le 1er juin de la même année par le Conseil municipal, M. Paulin Arnaud étant maire.

A cette époque, la ville était alimentée en eau potable par des puits artésiens que des particuliers avaient forés dans la plaine du Sesquier. Cette plaine (à 2 kilomètres environ au nord-ouest de la ville) se trouve circonscrite au nord par le hameau de Vinaigre, à l'ouest par la route nationale n° 87, et à l'est par le chemin de grande communication qui relie Mèze à Villeveyrac. De la plaine les propriétaires des puits transportaient l'eau en ville au moyen de barriques, et, à l'appel des marchands, les habitants allaient remplir leurs récipients au prix de 0 fr. 10 la cruche.

C'est vers cette source d'alimentation que furent orientées les recherches ; on effectua des jaugeages aux puits déjà utilisés, puis on creusa un puits d'essai au voisinage de ces puits dont le rendement parut suffisant.

Projet Valez (1). — « Si nous admettons, écrit M. Valez, comme établi qu'il est possible de demander à l'ensemble des forages faits ou à faire un débit permanent de 10 à 12 litres par seconde, la ville de Mèze, en lui supposant une population de 7.000 âmes, disposerait journellement d'un volume de 120 à 150 litres par habi-

(1) Archives municipales.

tant. Ce résultat serait certainement très acceptable eu égard à l'alimentation actuelle. »

Cependant il fallait prévoir le cas où ce débit deviendrait insuffisant, et M. Valez proposa alors l'utilisation de la source de Veyrac, à laquelle on n'a pas encore eu recours.

La ville de Mèze acquit donc une parcelle de terrain du sieur Maurras sur laquelle elle creusa un puits d'essai.

« Cette parcelle est à l'altitude moyenne de 3 m. 50 au-dessus du niveau de la mer et la margelle du puits à la cote de 4 mètres. Si l'on puise les eaux à 8 mètres, il faut nécessairement les élever à une hauteur moyenne de 30 m. 50 dans le réservoir d'approvisionnement projeté le long de la route nationale n° 87, ce qui ne peut se faire en l'espèce qu'au moyen de machines à vapeur, mais ces machines ne devront évidemment pas fonctionner sans interruption ; dès lors, si nous admettons pour le moment qu'elles ne travaillent que pendant 12 heures sur 24, elles devront élever pendant ces 12 heures la quantité d'eau disponible en 24 heures, c'est-à-dire que, si les puits artésiens donnent 10 litres par seconde, les machines devront en élever 20 pendant le même temps. Mais, pour qu'il en soit ainsi, il faut de toute nécessité que les eaux fournies pendant la nuit soient emmagasinées pour être mises le lendemain avec les eaux successivement fournies pendant le jour à la disposition des machines appelées à les refouler dans le réservoir d'approvisionnement.

» De là découle l'obligation de construire un bassin pour le dit emmagasinage.

» Le puits d'essai étant à l'extrémité est de la parcelle acquise par la ville, nous avons placé le bassin à l'extré-

mité ouest, soit à une distance de 37 m. 50 d'axe en axe du puits d'essai.

» L'eau qui arrivera pendant la nuit pouvant, sans bien grande erreur pour la détermination des dimensions du bassin, être considérée comme ayant un volume égal à celui des eaux fournies pendant le jour, il en résulte que le bassin à construire devra présenter une capacité utile de 400 mètres cubes environ.

» Le bassin dont il s'agit a donc été projeté de forme circulaire avec un diamètre de 8 mètres et une profondeur de 9 m. 50. Nous ajoutons que c'est dans ce bassin utilisé à cet effet que devra s'effectuer le forage du nouveau puits artésien dont nous avons prévu ci-avant l'exécution. On remarquera que la profondeur de 1 mètre environ qui paraît être en excès sur la hauteur strictement nécessaire pour obtenir les 400 mètres cubes voulus a été ménagée pour recevoir les troubles qui pourraient être soulevés et amenés de la couche aquifère, lesquels troubles seront d'ailleurs enlevés de temps en temps afin d'avoir toujours l'extrémité du tube de sortie complètement dégagée de tout obstacle. »

M. Valez dresse un tableau où il indique, suivant le diamètre des tuyaux, la force utile des machines correspondante à chaque diamètre essayé, tous les facteurs en un mot qui permettent d'évaluer les dépenses afférentes à chaque calibre adopté.

Après avoir évalué, d'autre part, les dépenses de combustible nécessaires suivant le calibre utilisé, M. Valez adopte pour la conduite de refoulement le diamètre de 0 m. 250 comme étant la plus économique.

Cette conduite a son origine contre le bâtiment des machines, suit le chemin d'exploitation longeant ce bâtiment jusqu'à la rencontre du chemin du Ceinturon qu'elle

borde pour s'infléchir à droite en remontant le coteau jusqu'au chemin des Cotes qu'elle emprunte en se retournant vers la gauche jusqu'à la rencontre de la route nationale n° 87 dont elle suit l'accotement.

Les machines sont horizontales à détente, mais sans condensation, d'une force utile de 12 chevaux ; au nombre de deux, elles possèdent chacune une chaudière, combinées toutes deux de façon à ce qu'il soit possible de se servir indistinctement de l'une ou de l'autre pour activer l'une ou l'autre des machines à vapeur, et chaque chaudière a une surface de chauffe de 10 mètres carrés.

Les pompes sont verticales, à deux corps et à simple effet, le refoulement étant fait par l'élévation du piston.

Les deux corps de pompe forment un seul groupe et communiquent entre eux ; ils sont fixés à un même tuyau d'aspiration réunissant les deux groupes ; ils peuvent être isolés suivant les besoins du service au moyen de robinets-vannes. La conduite d'aspiration établissant la communication entre les deux puits est enfouie à 2 mètres au-dessous du sol et formée de deux branches dont chacune d'elles plonge dans l'un des dits puits à une profondeur de 8 m. 50 au-dessous de la margelle.

Chaque corps de pompe a un diamètre de 0 m. 495. La capacité du réservoir d'air est de 250 litres environ.

Le réservoir d'approvisionnement est construit le long de la route nationale n° 87 à une hauteur de 28 m. 50, lui permettant de desservir tous les quartiers de la ville dont l'altitude moyenne est de 8 mètres ; il est précédé d'une chambre de robinets dont la manœuvre règle l'entrée et la sortie. La construction a 34 m. 50 de longueur sur 20 mètres de largeur et est divisée en deux compartiments constituant deux réservoirs distincts pouvant fonctionner séparément, et chaque comparti-

ment est coupé à son tour par un mur de refend évidé consolidant les voûtes.

Le tout est recouvert par des voûtes en maçonnerie, enveloppé d'une chape de ciment hydraulique qui est elle-même surmontée d'un remblai en terre, de telle sorte que les eaux approvisionnées se trouvent ainsi à l'abri des variations atmosphériques.

Le réservoir est d'une capacité de 2.000 mètres cubes environ et peut suffire, en cas d'accident, à alimenter les habitants pendant 5 jours en réduisant de moitié la consommation habituelle, et, si pour une cause quelconque on se trouvait obligé de vider l'un des deux compartiments du réservoir, la consommation devrait être réduite au quart pour une même durée de 5 jours. La vidange s'opère par un tuyau placé le long de la conduite d'amenée.

La conduite d'amenée, de 0 m. 250 de diamètre, suit l'accotement de la route nationale n° 87 pour aboutir, après 1.110 mètres, à une cuve de distribution dont la capacité a été calculée en vue de pouvoir recourir à une dérivation ultérieure possible. Partant de la cuve de distribution, la conduite principale de 6 m. 162 fait un circuit fermé autour de la ville, circonscrivant un espace sillonné par des conduites secondaires d'une part, et, d'autre part, émettant d'autres conduites de divers diamètres alimentant les fontaines excentriques. En tête de chaque branchement les robinets d'arrêt permettent d'isoler telle ou telle partie du réseau. Enfin une conduite de vidange débouche au quai du port.

L'eau est distribuée par 23 bornes-fontaines à jet intermittent et portant une bouche d'incendie.

Le total des dépenses pour l'exécution de ces travaux, terrassements et maçonneries, pour les fournitures et la

pose des conduites, pour la construction et l'installation des machines, pour tous les accessoires, pour l'acquisition des terrains, était évalué par M. Valez à la somme approximative de 266.000 francs.

Les divers travaux furent mis à l'adjudication publique, et les machines fournies par la maison Obry et Grandemange.

Tel est dans son ensemble le projet de M. Valez qui fut accepté par la Commission d'examen et qui constitue le mode d'alimentation actuel de la ville de Mèze. Nous verrons plus loin qu'il ne satisfait pas à toutes les nécessités.

Critique des projets.—Il importe d'étudier maintenant quels sont les avantages et les inconvénients de chaque projet que nous venons d'exposer, afin de s'assurer que toutes les dispositions ont été réellement prises pour fournir des eaux abondantes et bonnes.

Projet Brouilhet (dérivation des eaux de la Vène) : A l'époque où le projet fut dressé, la ville de Cette n'utilisait pas toutes les eaux de l'Issanka ; il semblait donc devoir réunir toutes les approbations, puisque, par un moyen facile et peu de dépenses, on aurait eu de l'eau d'excellente qualité et en abondance ; cependant M. Delastre (1), ingénieur des Ponts et Chaussées, chargé du service hydraulique du département, à qui le projet fut adresé, signala les difficultés de sa réalisation, en faisant observer que la réglementation du barrage de Rouquayrol pour l'alimentation de la ville de Cette avait déjà soulevé des oppositions assez vives de la part des riverains et d'autres propriétaires intéressés.

(1) Archives municipales.

Un deuxième rapport adressé à M. Dupuchet, ingénieur en chef du même service, reçut une réponse défavorable, et ses objections ont été confirmées par les faits : depuis l'installation de ses premières machines, qui avaient d'abord été établies pour desservir une population de 20.000 âmes seulement, la municipalité de Cette, pour faire face aux besoins d'une population croissante, a dû recourir à de nouvelles dispositions afin d'amener à Cette par leur pente naturelle la totalité des eaux fournies, en augmentant l'importance de la dérivation primitive ; or, le lit de la Vène n'est entretenu que par les filtrations des sources locales de l'Issanka ; dès lors, la ville de Mèze ne peut songer à s'alimenter aux mêmes sources, car elle rencontrerait sans doute une opposition formelle de la ville de Cette.

Projets Guibal : Les projets de M. Guibal fourniraient évidemment une grande quantité d'eau, mais leur exécution nécessiterait de trop lourdes dépenses qu'une petite ville comme Mèze ne peut supporter seule, d'autant que dans ses projets l'auteur comptait installer seulement des filtres simples à sable dont l'épuration est trop insuffisante pour retenir l'attention d'un hygiéniste ; leur durée ne dépasse guère une dizaine de jours et les pluies, par les boues abondantes qu'elles charrient, entraînent vite leur colmatation. On ne peut raisonnablement envisager que la construction de dégrossisseurs et la ville de Mèze ne saurait faire face à une installation aussi onéreuse.

Il faut donc abandonner tout espoir de voir se réaliser les projets de dérivation de l'Hérault, bien que cette solution nous paraisse être la meilleure au point de vue de la quantité qu'elle pourrait donner, si une large prise

d'eau était convenablement aménagée aux différents points désigés par M. Guibal.

Projet Valez (Alimentation actuelle par les puits artésiens du Sesquier) : M. Guibal estimait que l'on ne pouvait rien espérer des puits artésiens forés dans la commune de Mèze.

« La constitution géologique des environs ne permet pas, disait-il, d'assigner au bassin inférieur qui alimente la nappe d'eau souterraine une assez grande étendue pour escompter un débit régulier et suffisant. »

L'exécution du projet Valez a montré que, si ces puits ne donnent pas entière satisfaction à tous les besoins de la ville, ils peuvent fournir cependant une quantité d'eau relativement abondante, et nous pensons que, contrairement à l'opinion émise par M. Guibal, dans cette voie, on n'aurait pas dû seulement orienter les recherches sur un seul point de la plaine du Sesquier, mais que le forage de quelques puits effectué plus près de la ville aurait donné des résultats sinon meilleurs, du moins identiques. Nous sommes persuadé en effet, d'après la constitution géologique, que l'ancien puits creusé pour le service des abattoirs aurait fourni un débit suffisant si on l'avait soumis à une expérience bien conduite, car, non loin de son emplacement, MM. Mouchotte frères viennent de tenter un forage pour les besoins de leur distillerie, qui, à une profondeur de 40 à 70 mètres, a donné un débit moyen de 18 à 20 mètres cubes à l'heure. Certes, nous avons constaté à regret que son eau présentait les mêmes caractères chimiques que les eaux du Sesquier, dont la qualité n'est pas excellente, et c'est pourquoi nous nous sommes demandé s'il n'est pas possible de doter Mèze d'une eau meilleure, en cherchant ailleurs le moyen de la lui fournir.

Projet Vidal (Sources de Marinesque) : Dans son rapport détaillé, M. Valez a passé en revue tous les moyens d'alimentation possibles ou présumés tels ; ce n'est pas sans un certain étonnement que nous avons pu constater que le projet Vidal avait été oublié dans l'énumération, alors que celui de l'utilisation de la source de Veyrac avait été envisagé.

On s'explique difficilement comment la source de Veyrac a pu retenir un seul moment l'attention de personnes compétentes, alors qu'il est avéré que son débit est souvent nul pendant les périodes de sécheresse, au moment où elle serait nécessaire pour compléter le rendement des puits artésiens du Sesquier : elle ne peut donc en aucun cas être de quelque utilité.

On se demande alors pourquoi les ingénieurs n'ont pas dirigé leurs expériences vers les quatre sources de Marinesque, dont le débit n'a jamais fait défaut pendant les mois les plus chauds et les plus arides ; une seule de ces sources suffit aux besoins de l'important domaine de la Rouquette, et les sources qui viennent de sourdre aux pieds des mines de bauxites sont d'une abondance comparable à celle des puits du Sesquier ; un captage bien étudié en augmenterait certainement le débit, et, dans le cas où le volume d'eau actuellement fourni par les puits artésiens du Sesquier serait insuffisant, nous sommes persuadé que ce serait là la meilleure ressource possible à tous égards, les sources de Marinesque donnant une eau beaucoup plus pure que celle que pourraient donner de nouveaux puits artésiens, et son adduction étant facilitée par leur altitude.

Nous regrettons vivement, au point de vue technique, de n'avoir pu consulter les plans et devis de M. Vidal : ils auraient été pour nous un document précieux et

nous auraient permis une conclusion plus affirmative. Quoi qu'il en soit advenu de ce projet Vidal, nous pouvons affirmer que les eaux des sources de Marinesque sont bien supérieures en qualité à toutes les eaux du territoire de Mèze ; leur abondance nous paraît plus que suffisante dans le cas où on aurait à envisager à l'avenir une alimentation complémentaire ; leur captage et leur adduction seraient rendus faciles par leur situation élevée ; en un mot, la réalisation possible de ce projet offre assez de garanties pour mériter quelque attention.

CHAPITRE V

HISTORIQUE DES MÉTHODES ANALYTIQUES

L'incessante activité de l'eau joue un rôle très important dans la nature et son travail continuel accomplit des transformations constantes dans le monde minéral comme dans le monde végétal et animal ; dissolution lente des éléments minéraux, bouleversement de l'écorce terrestre, entretien de la vie cellulaire sont autant de manifestations dans tous les règnes de l'influence de l'eau.

Substance alimentaire de première nécessité, l'eau n'est jamais offerte par la nature à l'état chimiquement pur ; on y trouve toujours en suspension ou en dissolution les éléments les plus différents dont la qualité est variable et la quantité inconstante, car dans son périple aérien et terrestre l'eau subit de notables changements dans sa composition, changements qui s'accompagnent souvent d'une véritable contamination.

Pendant son trajet à travers l'atmosphère, l'eau peut déjà absorber quelques éléments de l'air : gaz carboni-

que et oxygène, parfois même gaz étrangers qui s'y trouvent accidentellement : hydrogène sulfuré et ammoniaque ; la pluie en tombant du ciel se charge de légères poussières et enfin, arrivée sur le sol, cette eau qui va ruisseler à la surface ou s'infiltrer dans les profondeurs se charge de matières minérales, de matières organiques dont la teneur sera variable suivant la nature des terrains traversés, matières qui peuvent entraîner des modifications chimiques telles que l'eau devient parfois impropre à la consommation.

Aussi, dans l'antiquité, quand la nature offrait à l'homme cette matière première indispensable à la vie dans toute sa pureté et en abondance, son usage devenait-il souvent l'objet de véritables cultes : bords vénérés du Nil, Gange adoré, rives sacrées du Jourdain.....

Tous les peuples anciens, toutes les antiques civilisations ont apprécié, à bon escient, le rôle immense de l'eau ; et les vestiges grandioses laissés par les Romains révèlent, entre autres, l'importance que ce dernier peuple attribuait à sa recherche et à son adduction.

Certes, on n'avait pas alors des moyens analytiques permettant de déterminer à coup sûr la qualité de l'eau employée, mais les procédés empiriques y suppléaient : on examinait son origine, sa saveur, sa limpidité et l'on observait surtout la santé des habitants qu'elle alimentait ; les moyens d'épuration étaient loin de valoir nos procédés modernes : ozonisation, emploi de la lampe en quartz à vapeur de mercure... ; mais Hippocrate recommandait déjà à ses malades de boire de l'eau de pluie bouillie afin que ses propriétés fussent parfaites, et Rufus d'Ephèse conseillait à son tour de « faire bouillir l'eau dans des vases de terre cuite, puis refroidir, et chauffer à nouveau au moment de la boire ». Au IV^e^

siècle, Palladius ne jugeait encore des caractères de l'eau que par ses effets : « Il arrive souvent, écrivait-il, que la nature, dont les opérations sont toujours secrètes, cache dans les éléments les qualités pernicieuses sous les plus belles apparences ; nous jugerons de la qualité de l'eau par la santé des habitants, en examinant si ceux qui en boivent ont la gorge libre, s'ils ont la tête saine et si chez eux les affections pulmonaires ou gastriques sont rares ou fréquentes. Il faut encore examiner si le ventre, les entrailles, les flancs ou les reins n'éprouvent pas de douleurs, etc... »

Au XIII[e] siècle, les procédés analytiques n'ont pas encore fait un seul pas en avant et Aldrovantin parle seulement de « filtrer l'eau suspecte à travers une étoffe épaisse ou de la mêler au vin ou au vinaigre ».

Ce n'est qu'en 1869 que Bayle donne les premiers procédés d'analyse et fait quelques essais à l'aide de quelques réactifs tels que l'infusion de bois du Brésil, la teinture de noix de galle et le sirop de violettes.

Enfin quelques grands noms jalonnent de leurs travaux le chemin parcouru de l'empirisme à l'examen vraiment scientifique : Herne, Lister, Vallérius, Régis, Geoffroy, Priestley, Guyton de Merveau établissent des méthodes pour la recherche des éléments minéraux. Shurembert les complète par l'étude des matières organiques, le Hollandais Lecuwenheck signale la présence des organismes invisibles à l'œil nu, enfin Pasteur par ses immortelles découvertes ouvre une nouvelle voie aux hygiénistes et Miquel, attirant l'attention sur le rôle des infiniment petits dans les maladies infectieuses d'origine hydrique. signale l'importance de l'examen bactériologique.

Cependant la valeur de cet examen a été longuement controversée et l'on trouve toujours des adversaires irréductibles qui soutiennent que dans l'appréciation et le contrôle de la qualité des eaux c'est encore la chimie qui, par ses méthodes précises, donne les renseignements les plus pratiques et les plus concluants.

« Quelles conclusions sérieuses, disent-ils, tirer d'un procédé qui dénombre à la fois germes inoffensifs et germes infectieux, microbes saprophytes et microbes pathogènes ? » Comment expliquer, objecterons-nous, que des eaux limpides, fraîches, sans odeur ni saveur, chimiquement pures, ne soient pas toujours salubres? C'est que le B. Coli échappe aux réactifs du chimiste et la question de la « dothiénentéric » sous toutes ses formes restera toujours, pensons-nous, un problème du domaine de la bactériologie.

Ne soyons pas trop exclusif, concédons au chimiste que la quantité des microbes peut être révélée par le simple dosage de la matière organique indispensable à leur vie (Chistomanos a démontré que la présence de l'acide nitreux dénote une eau infectée et M. Lhotte a prouvé qu'une eau infectée renferme souvent un excès de chlorures). Reconnaissons que dans la plupart des cas les résultats donnés par l'analyse chimique permettent de conclure à la potabilité ou à l'insalubrité d'une eau ; mais il nous faut admettre cependant que la numération des germes a bien quelque importance, car tous les microbes, même banaux, aident à la pollution qui est d'autant plus facile qu'ils sont plus nombreux ; il est incontestable enfin que l'examen bactériologique qualitatif est un indice précieux qui ne peut être négligé.

L'analyse chimique et l'analyse bactériologique se complètent donc et leur concours seul nous permettra

d'établir de façon précise la valeur d'une eau de boisson. « Dans le diagnostic d'une eau potable, dit Chantemesse (1), l'analyse bactériologique joue un rôle important mais non pas exclusif. » Reconnaissant la grande précision des méthodes chimiques, nous conclurons avec Duclaux en disant que l'étude bactériologique en est le complément précieux et le couronnement utile.

Nous allons voir avec plus de détails quels sont les renseignements que nous fournit chaque méthode, en interprétant les résultats donnés dans l'examen des eaux qui font l'objet de notre étude.

---

(1) Chantemesse et Mosny. — Traité d'hygiène.

CHAPITRE VI

INTERPRÉTATION DE L'ANALYSE CHIMIQUE

La multiplicité des eaux servant à l'alimentation rend difficile l'unification des méthodes analytiques ; le Comité consultatif d'hygiène a donné des méthodes sur lesquelles beaucoup de chimistes appuient leurs conclusions bien que ces méthodes ne répondent pas toujours aux besoins de la pratique.

Il est de première importance toutefois de s'entourer de toutes les garanties possibles et c'est pourquoi, pour la bonne marche de nos recherches, nous avons observé avec soin les précautions conseillées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France en ce qui concerne le prélèvement des échantillons.

Il nous paraît utile cependant, pour faciliter l'interprétation des résultats personnels qui seront ultérieurement fournis, d'exposer rapidement la signification des éléments principaux caractérisés par l'analyse, nous réservant d'établir à propos de chacune d'elles des conclusions particulières.

La première qualité pour une eau de boisson est de présenter des caractères physiques et organoleptiques excellents ; il faut qu'elle soit exempte de toute odeur et de toute saveur étrangères, qu'elle offre un degré de limpidité facilement reconnaissable et qu'elle soit incolore. « Si l'eau que l'on observe est chaude et répugnante, elle ne répond plus à la satisfaction que nous en espérons même si les substances entrant dans sa composition n'ont pas une action nuisible sur l'organisme, et dès lors elle doit être rejetée de la consommation » (1).

Il n'est guère possible cependant d'établir des règles déterminées pour les propriétés physiques de l'eau, et les résultats de l'analyse chimique, comme nous l'avons dit plus haut, ne peuvent de même servir de base à une appréciation exacte que si on les considère en un point de vue tout à fait relatif.

Voyons donc la valeur de chaque élément :

1° *Degré hydrotimétrique.* — Le degré hydrotimétrique total et permanent sert à juger si une eau convient à certains usages industriels tel que le blanchissage et la teinture ; une eau à degré hydrotimétrique élevé décèle une forte quantité de sels alcalino-terreux qui offrent un gros inconvénient en ce qu'ils obstruent rapidement les conduites d'adduction ; de telles eaux sont impropres aux usages domestiques, dissolution du savon et cuisson de légumes ; enfin, au point de vue hygiénique, on classe, d'après leur degré hydrotimétrique, les eaux en plusieurs catégories dont voici le tableau :

---

(1) Ohlmuller. — Guide pratique de l'analyse d'eau.

	Degré hydrotimétrique	
	Total	Permanent
	—	—
Eau très pure.....	5 à 15	2 à 5
Eau potable.....	15 à 30	5 à 12
Eau suspecte	30	12 à 18
Eau mauvaise.....	100	20

2° *Résidu.* — Le résidu sec à 110° représente la somme de tous les éléments chimiques non volatils. On admet comme extrême limite 500 mgr. par litre, mais ce chiffre, nous le verrons plus loin, peut être dépassé par suite des conditions géologiques particulières. Cependant une grande quantité de résidu doit attirer l'attention, non pas tant parce que cet excès diminue le pouvoir dissolvant de l'eau, mais encore à cause de la rapidité avec laquelle les éléments dissous s'incrustent dans les machines servant aux besoins industriels. Enfin, une forte perte de ce résidu par la calcination fait soupçonner une contamination par les matières organiques.

3° *Gaz totaux.* — Le dosage des gaz est indispensable pour savoir si une eau est convenablement aérée. Le Comité d'hygiène exige pour les eaux potables une quantité de gaz qui oscille entre 25 cm^3 et 50 cm^3.

4° *Titre alcalimétrique.* — De signification analogue à celle du degré hydrotimétrique, ce titre permet d'indiquer si une eau convient aux usages industriels et son utilité hygiénique consiste à s'assurer de l'excès de calcaire.

5° *Oxygène consommé par le permanganate de potassium.* — La proportion d'oxygène déterminée à l'aide du permanganate est une indication d'importance capitale. Malheureusement la diversité de nombreuses

substances qui entrent ici en action ne permet pas de s'attendre encore à un résultat de valeur absolue, car la matière organique est une chose essentiellement instable.

En admettant toutefois que dans une série de recherches les causes d'erreur restent toujours les mêmes, les résultats obtenus deviennent comparables entre eux et donnent dès lors à la recherche une précision suffisante pour l'appréciation ; en tous cas, les eaux chargées de matières organiques constituent pour les bactéries un milieu trop favorable pour ne pas être considérées comme suspectes.

Tiemann et Gaetner tolèrent à peine 2 mgr. d'oxygène par litre; Lehmann accorde comme limite 2 mgr. 5 et le Comité consultatif d'hygiène classe les eaux d'après leur teneur en matières organiques de la manière suivante :

Eau très pure	1 mgr.
Eau potable	2 mgr.
Eau suspecte.	3 mgr.
Eau mauvaise	4 mgr.

Pouchet et Bonjean (1) ont remarqué que c'est précisément dans les eaux relativement très pauvres en matières organiques oxydables que l'on rencontre surtout le bacille typhique ou autres microorganismes pathogènes.

L'exactitude de ces faits est d'ailleurs mise en évidence par le relevé de 1.127 analyses d'eau effectuées au laboratoire du Comité consultatif d'hygiène par les auteurs précités. Ces derniers ont en effet trouvé, pour la matière organique au-dessous de 1 mgr., 297 fois un excès d'oxy-

(1) Pouchet et Bonjean. — Contribution à l'analyse des eaux potables (Annales d'hygiène publique, février 1897).

gène absorbé en solution alcaline ; sur ces 297 échantillons d'eau, on a constaté que 251 étaient souillés par des matières fécales, des matières organiques putréfiées, des eaux de lavoir, et on a pu isoler le colibacille, le bacille typhique, des staphylocoques pyogènes, le bacille pyocyanique, les bacilles chromogènes des matières fécales, les bactéries putrides, etc... On peut donc affirmer que, 85 fois sur 100, le fait que les eaux réduisent davantage en solution alcaline qu'en solution acide le permanganate de potasse, doit faire soupçonner sérieusement leur contamination par des matières organiques, dont la nature doit les faire rejeter de l'alimentation (1).

C'est ici que doit s'exercer le contrôle efficace de la bactériologie.

6° *Azote ammoniacal.* — L'azote ammoniacal est toléré à la dose de 1/2 mgr. ; une plus forte proportion avec abondance de chlorures révèle des souillures d'origine animale que confirme souvent l'examen bactériologique ; il importe de faire observer ici que la plupart des eaux que nous avons examinées sont généralement souillées par un sol marécageux et que leur forte teneur en azote ammoniacal ne provient que d'une origine végétale et qu'elles sont de ce fait beaucoup moins suspectes. Remarquons encore qu'elles jaillissent de petits puits tubés et que certains chimistes admettent dans ce cas que la rouille peut former avec le fer des tuyaux les deux éléments d'une pile susceptible de décomposer l'eau en donnant de l'hydrogène qui, se combinant à l'azote atmosphérique, peut donner de l'ammoniaque sans qu'il y ait pour cela contamination.

(1) Annales d'hygiène, juillet 1897.

7° *Azote amidé.*— Ce composé chimique témoigne lui aussi des infiltrations suspectes, mais nous n'en avons trouvé que des quantités tolérables. La tolérance accordée varie cependant avec les auteurs ; on admet toutefois généralement que les chiffres trouvés ne doivent pas dépasser de 0 mgr. 100 à 0 mgr. 150 par litre.

8° *Acide nitrique.* — Les nitrates représentent la phase ultime de la transformation des matières azotées dans le sol et leur présence serait plutôt un symptôme favorable. Toutefois l'appréciation de la potabilité d'une eau d'après le dosage des nitrates est un problème très complexe ; mais leur concomitance avec les azotites et l'ammoniaque permet de tenir l'eau pour suspecte, ces nitrates provenant vraisemblablement de matières organiques d'origine animale. La coexistence des chlorures est encore un facteur important. « Si les nitrates ne sont pas associés à une dose élevée de chlorures, il est permis d'admettre que leur origine est essentiellement végétale et que leur présence n'est pas un mauvais signe (1). »

Les nitrates produits par oxydation de la matière organique animale sont d'autant plus pernicieux qu'ils communiquent à l'eau une saveur agréable, un goût piquant qui peut être pris pour de la fraîcheur.

9° *Nitrites.* — Leur présence est en général une indication défavorable, mais leur instabilité semble prouver une contamination récente.

« Les nitrites, dit Duclaux (2), peuvent provenir soit d'une nitrification qui n'est pas arrivée à son terme, soit d'une dénitrification de nitrates déjà formés, sous l'in-

---

(1) Ogier et Bonjean. — Le sol et l'eau (Baillière, 1906).

(2) Duclaux.— Moyen d'examen des eaux potables (A. I. P., 1894).

fluence de ferments dénitrifiants qui semblent abondants dans les couches du sol et qui agissent surtout en présence des matières organiques. La présence des nitrites est donc la preuve d'une purification incomplète et il faut tojuours faire la recherche de ces sels. »

Il est bon d'ajouter que si de fortes doses de nitrites caractérisent une pollution certaine, la présence de traces n'implique pas la contamination d'une eau comme on le croit généralement, car l'on a trouvé des eaux contenant de minimes quantités de nitrites et qui étaient pourtant bactériologiquement assez pures.

10° *Chlorures.* — Le Comité consultatif d'hygiène indique un maximum de 15 mgr. de chlore par litre pour les eaux très pures, de 10 mgr. pour les eaux potables, de 50 à 100 mgr. pour les eaux suspectes et plus de 100 mgr. pour les eaux mauvaises. Quelques auteurs affirment que le dosage des chlorures ne signifie absolument rien ; il ne faut pas être trop catégorique ; certes, l'on ne peut à priori inférer de la qualité d'une eau par la simple teneur en chlorures, mais il importe, avant toute chose, d'essayer de se rendre compte de l'origine de ces chlorures. Nous verrons à propos de quelques échantillons que leur richesse en chlorures n'interdit pas leur potabilité, leur forte teneur étant due à ce que le voisinage de l'étang de Thau imprègne la plaine marécageuse du Sesquier, mais nous constaterons aussi que l'examen des eaux de certains puits particuliers nous révèlera des proportions telles qu'il n'est pas douteux que ces eaux aient subi une altération dangereuse provenant des produits d'excrétion animale. Ainsi, d'une part, chlorures d'origine minérale sans grand inconvénient au point de vue hygiénique ; de l'autre, chlorures d'origine suspecte offrant un vrai danger pour la santé. Pour que le résul-

tat analytique ait une certaine valeur, il est de toute utilité de déterminer nettement l'une ou l'autre origine.

11° *Chaux et Magnésie.* — Les sels de calcium et de magnésium ont la propriété de durcir l'eau, propriété très importante quand il s'agit des eaux destinées aux usages domestiques ou industriels ; ces eaux chargées de ces deux éléments ne cuisent que difficilement les légumes ; leur présence est surtout nuisible pour les nettoyages au savon avec lequel ils forment des combinaisons insolubles. Il faut autant que possible éviter l'usage de l'eau dure dans les chaudières à vapeur, surtout si le calcium est en combinaison sulfurique, car sous la haute pression de la vapeur le sulfate de calcium cristallise et adhère si solidement aux parois qu'il ne peut en être enlevé qu'à coups de marteau, et donne lieu quelquefois à des explosions s'il n'est pas enlevé à temps.

La proportion de chaux contenue dans un litre d'eau potable ne doit pas excéder 15 à 20 centigrammes exprimée en CaO.

Quoi qu'il en soit, cette substance est indispensable à notre organisme, et en particulier à l'ossification ; d'après Armand Gautier, ce serait l'eau qui, par ses sels calciques, apporterait à l'économie humaine le surplus nécessaire pour le bon développement et le fonctionnement de l'organisme.

La proportion de magnésie peut atteindre 25 mgr., mais une trop grande proportion favorise les dépôts de phosphates ammoniaco-magnésiens dans les reins et la vessie.

12° *Silice, Alumine et Oxyde de fer.* — Dans les analyses que nous avons effectuées, nous avons dosé ces éléments en bloc, la proportion de ces éléments devant

être faible dans une bonne eau potable; le poids total ne dépasse pas généralement 25 mgr., dont 20 pour la silice et 5 pour l'alumine et l'oxyde de fer. Lorsque la teneur en fer est grande, l'eau a une saveur styptique, et ne convient pas davantage pour le nettoyage du linge, car elle lui communique une teinte jaunâtre.

Telle est dans son ensemble la signification des éléments que l'on rencontre généralement dans l'eau ; tels autres, comme les sulfates, se trouvent combinés et rentrent dans l'interprétation accordée à leurs acides ; enfin, certains métaux comme le plomb, le cuivre, le zinc et l'arsenic prouvent une souillure plus grande, mais leur absence ayant été complète dans toutes nos recherches, nous passerons sous silence leurs effets toxiques.

Munis de tous les renseignements utiles, nous allons exposer maintenant l'étude chimique des échantillons que nous avons examinés.

CHAPITRE VII

ANALYSES CHIMIQUES

Tous les traités de chimie analytique indiquent des procédés d'analyse assez nombreux pour qu'il soit utile d'énumérer ici ceux que nous avons adoptés ; qu'il nous suffise pour confirmer leur précision de dire que toutes nos recherches ont été effectuées d'après la méthode en usage au laboratoire du service des eaux de l'Institut Bouisson-Bertrand (Institut Pasteur de Montpellier), dont une longue expérience est le sûr garant de leur valeur.

Pour l'ordre de nos analyses nous avons choisi celui qui paraissait le mieux satisfaire à l'esprit de notre travail : les projets d'alimentation à la rivière de l'Hérault ou de l'Issanka étant irréalisables pour les raisons que nous avons précédemment examinées, nous avons limité nos recherches à l'étude des eaux du Sesquier qui constituent actuellement la seule source d'alimentation et, après avoir jugé le débit de ces eaux insuffisant (400 mètres cubes par jour pour 6.000 habitants) nous nous

sommes demandé si les puits utilisés autrefois ne pouvaient fournir un supplément d'eau convenable ; enfin nous avons examiné si les eaux de la Marinesque méritaient par leur qualité de retenir notre attention. Au cours de ces recherches personnelles, nous avons mentionné les analyses qu'ont effectuées avant nous les laboratoires de l'Ecole des Mines et du Service de Santé de l'Armée, et l'ensemble de ces résultats fera l'objet de nos conclusions.

Nos analyses donnent pour chaque point d'eau étudié :

1° Les conditions de prélèvement ;

2° Les caractères physiques et organoleptiques ;

3° Les recherches chimiques dont les résultats pondéraux sont exprimés en milligrammes et par litre.

A. — Puits artésiens du Sesquier

Dans l'examen du projet Valez nous avons déjà parlé des puits particuliers du Sesquier qui alimentaient les habitants de Mèze avant l'année 1893. La ville ayant décidé à cette époque d'orienter les recherches des ingénieurs vers ce mode d'alimentation, un puits d'essai fut foré dans le voisinage de ces premiers puits dont l'eau fut analysée par le laboratoire de l'Ecole des Mines. Les résultats obtenus engagèrent la ville à construire deux nouveaux puits dont un, à l'ouest, sert de bassin au puits d'essai foré à l'est de la parcelle de terrain acquise par la ville (Section M du plan cadastral).

A titre documentaire, nous plaçons à la tête de nos recherches personnelles la copie de l'analyse qui a été faite par l'Ecole des Mines et que nous avons trouvée

dans les archives de la commune sous le nom de : Analyse de l'eau du puits artésien du Sesquier.

ECOLE DES MINES (1)
Laboratoire n° 11.790

(*Extrait du registre du Bureau d'essai pour les substances minérales.*)

Paris, le 24 septembre 1892.

Eau du puits artésien du Sesquier destiné à l'alimentation de la ville de Mèze, arrondissement de Montpellier (Hérault), adressée par M. le Maire de Mèze.

On a constaté que cette eau était faiblement minéralisée par du sulfate de soude, du bicarbonate de soude et du chlorure de sodium. La faible quantité d'eau envoyée (4 bouteilles) n'a pas permis d'effectuer la séparation des alcalis. Eau de grande pureté au point de vue organique.

Résidu fixe par litre évalué à 180°... 559 mgr.

On a dosé par litre d'eau :

	grammes
Acide carbonique : de bicarbonate. . .	0,3234
Acide chlorhydrique.	0,0554
Acide sulfurique.	0,0494
Silice.	traces très faibles
Protoxyde de fer	traces très faibles
Chaux.	0,1400
Magnésie	0,0319
Potasse	»
Soude (calculée).	0,1087
Matières organiques et produits volatils, par différence	0,0250
Total.	0,7338

(1) Archives de Mèze.

Composition calculée par litre :

	grammes
Silice	traces très faibles
Bicarbonate de chaux	0,360
— magnésie	0,102
— soude	0,058
Sulfate de soude	0,087
Chlorure de sodium	0,089
Matières organiques et produits volatils.	0,025
Total	0,721

Oxygène nécessaire pour brûler les matières organiques d'un litre d'eau par le permanganate de potasse :

En liqueur acide	0 mgr. 21
En liqueur alcaline	0 mgr. 46

L'Ingénieur en chef des Mines,
Directeur du Bureau d'essai,
Signé : A. CARNOT.

1° *Puits supérieur*

ANALYSE DU 8 DÉCEMBRE 1921

a) Conditions du prélèvement

Heure	16
Vent	nord, moyen
Etat atmosphérique	beau
Température de l'air ambiant	11°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°5
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches chimiques

(Les résultats pondéraux sont exprimés en miligrammes par litre)

Hydrotimétrie	Degré total	36°
	Degré permanent.	14°
Résidu sec à 110°		480
Résidu après calcination		394
Perte au rouge		86
Gaz totaux		35 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		240
Oxygène consommé du permanganate de potasse		0,4
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,025
— amidé (en NH^3)		0,075
— nitrique (en NO^3H)		traces
— nitreux (NO^3H)		0
Chaux (en CaO)		176
Magnésie (en MgO)		38
Silice, Alumine, Oxyde de fer		2
Acide sulfurique (en SO^3)		53
Chlore (en Cl)		63
— (en NaCl)		105

D'après cette analyse, l'eau du puits supérieur, riche en sels calcaires et magnésiens, doit être classée parmi les eaux de très médiocre qualité.

2° *Grand puits*

(servant en même temps de bassin au puits supérieur)

ANALYSE DU 8 DÉCEMBRE 1921

a) Conditions du prélèvement

Heure	16
Vent	nord, moyen
Etat amosphérique	beau
Température de l'air ambiant	11°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°9
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	51°
	Degré permanent.	20°
Résidu sec à 110°		628
Résidu après calcination		536
Perte au rouge		92
Gaz totaux		62 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		330
Oxygène consommé par MnO^4K		0,3
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,05
— amidé (en NH^3)		0,075
— nitrique (en NO^3H)		fortes traces
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux en CaO)		182
Magnésie (en MgO)		63
Silice, Alumine, Oxyde de fer		6
Acide sulfurique (en SO^3)		93
Chlore (en Cl)		64
— (en NaCl)		105

Les résultats ci-dessus montrent que cette eau, plus fortement chargée en sels minéraux que celle du puits supérieur, est une eau de mauvaise qualité. Le puits

supérieur déverse naturellement son trop-plein dans le grand puits couvert. Théoriquement, l'analyse de chacun des puits devrait donner des résultats identiques, cependant nous constatons que le grand puits couvert donne une eau plus mauvaise encore que celle du puits supérieur ; cela tient, sans aucun doute, à ce que la plaine du Sesquier étant mal drainée, de nombreux ruisselets alimentent particllement le puits couvert d'une eau malsaine qui séjourne plus ou moins dans les bas-fonds où elle forme un véritable petit lac, dont la stagnation offre l'été de graves dangers auxquels il serait bon de remédier. Il est à souhaiter que le ruisseau d'écoulement, dit l'Escouladou, qui amenait autrefois ces eaux défectueuses à l'étang de Thau, soit creusé plus profondément pour le parfait assainissement de toute la plaine.

3° *Puits découvert*

ANALYSE DU 8 DÉCEMBRE 1921

a) Conditions du prélèvement

Heure	16
Vent	nord, moyen
Etat atmosphérique	beau
Température de l'air ambiant	11°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°8
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches chimiques

Hydrotimétrie	Degré total.....	49°
	Degré permanent.	17°
Résidu sec à 110°		516
Résidu après calcination		418
Perte au rouge.....		98
Gaz totaux.....		64 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2) .		340
Oxygène consommé par MnO^4K.		0,5
Azote ammoniacal (en NH^3)....		0,075
— amidé (en NH^3)		0,1
— nitrique (en NO^3H)		fortes traces
— nitreux (en NO^2H).....		0
Chaux (en CaO)		151
Magnésie (en MgO).....		62
Silice, Alumine, Oxyde de fer...		8
Acide sulfurique (en SO^3).....		53
Chlore (en Cl).....		45
— (en NaCl).....		75

Ces résultats sont sensiblement du même ordre que ceux donnés par l'analyse de l'eau du grand puits couvert. Situé plus au nord, ce troisième puits du Sesquier n'offre pas plus de garanties que les deux premiers ; cependant il ne subit pas les petites inondations que nous avons signalées pour les eaux des deux premiers, mais, au point de vue chimique, ses qualités sont fort précaires et l'on devrait tout au moins en garantir la faible potabilité par une maçonnerie le mettant à l'abri de toutes les contaminations : chute des feuilles, débris de végétaux et d'insectes balayés par le vent qui souillent l'eau de leur présence continuelle ; les résultats déplorables d'une pareille incurie deviendront plus sensibles

encore quand nous examinerons cette eau au point de vue bactériologique.

L'eau de ces puits est aspirée par deux machines horizontales à détente mais sans condensation et refoulée dans la conduite aboutissant au réservoir d'approvisionnement divisé à son tour en deux compartiments formant deux petits réservoirs distincts ; il est à signaler que leur mauvais entretien pourrait entraîner de fâcheuses conséquences sanitaires, car nous avons constaté à regret que l'épaisseur de vase qui tapisse le fond de l'un d'entre eux dénote un nettoyage peu fréquent.

B. — **Eaux du Réservoir**

Le prélèvement de l'échantillon a été fait au robinet de vidange du réservoir d'approvisionnement qui se trouve construit le long de la route nationale n° 87 ; ce réservoir est placé entre le Sesquier et Mèze, approximativement à une altitude de 28 m. 50 alors que celle de la ville est de 8 m. en moyenne.

ANALYSE DU 8 DÉCEMBRE 1921

a) Conditions du prélèvement

Heure	17
Vent	nord, moyen
Etat atmosphérique	beau
Température de l'air ambiant	10°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température	14°4
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total.....	54°
	Degré permanent.	20°
Résidu sec à 110°.....		594
Résidu après calcination		502
Perte au rouge.....		92
Gaz totaux.....		47 cm^3
Titre alcalimétrique.....		330
Oxygène consommé par MnO^4K.		0,1
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,03
— amidé (en NH^3).....		0,07
— nitrique (en NO^3H).....		traces
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux (en CaO).....		176
Magnésie (en MgO).....		58
Silice, Alumine, Oxyde de fer...		6
Acide sulfurique (en SO^3)		82
Chlore (en Cl).....		54
— (en NaCl).....		90

Cette analyse traduit assez exactement l'ensemble des résultats analytiques que nous ont fourni les trois premières eaux examinées. Elle est loin de répondre aux qualités requises par le Comité consultatif d'hygiène et l'on peut dire que le résultat du dosage des matières minérales devrait inspirer plus d'inquiétude à ceux qui ont coutume d'absorber cette eau sans précautions ; ses funestes effets se font sentir surtout chez les enfants en bas âge qui présentent fréquemment des maladies des voies digestives auxquelles la mauvaise qualité de l'eau et tout particulièrement sa richesse en sulfate et en sels magnésiens n'est pas étrangère.

En résumé, telle qu'elle est livrée à l'alimentation, l'eau des puits du Sesquier prise au point de départ de la

conduite d'amenée doit être rangée dans la catégorie des eaux suspectes.

ANALYSE DU 14 OCTOBRE 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	14
Vent	sud-est, calme
Etat atmosphérique	beau
Température de l'air ambiant	17°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température	15,2
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	52°
	Degré permanent.	18°
Résidu sec à 110°		600
Résidu après calcination		502
Perte au rouge		98
Gaz totaux		56 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		340
Oxygène consommé par MnO^4K		0,1
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,04
— amidé (en NH^3)		0,04
— nitrique (en NO^3H)		traces
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux (en CaO)		168
Magnésie (en MgO)		63
Silice, Alumine, Oxyde de fer		6
Acide sulfurique (en SO^3)		73
Chlore (en Cl)		54
— (en NaCl)		90

Cette analyse effectuée plusieurs mois après la précédente ne nous a pas donné de résultat sensiblement différent. Il importe de signaler, entre autres éléments, la forte proportion de chlorures, qui pourrait à elle seule faire rejeter cette eau pour l'alimentation ; il y a lieu de tenir compte toutefois que les puits du Sesquier ne sont pas éloignés de l'étang et qu'on peut de ce fait ingérer leurs eaux sans trop d'inconvénients, la proximité de la mer expliquant cette forte teneur en chlorure de sodium. Les eaux des basses plaines de Hollande et de Belgique contiennent en effet, le plus souvent, plus de 0 gr. 100 de chlorure de sodium par litre et on les absorbe sans trop de désagrément.

C. — Eaux des bornes-fontaines

Du réservoir l'eau est amenée à la ville par une conduite de 0 m. 250 de diamètre qui aboutit à une cuve de distribution d'où part une conduite principale formant un circuit urbain fermé où se greffent toutes les conduites secondaires.

Le réseau est jalonné d'une quarantaine de bornes-fontaines à jet de distribution intermittent.

Nous avons pris pour nos échantillons d'analyse l'eau de bornes-fontaines se trouvant l'une au commencement du réseau, l'autre au milieu, et la troisième à la fin.

Fontaine de la place Villebois-Mareuil

ANALYSE DU 3 AVRIL 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	10
Vent	sud-est
Etat atmosphérique	nuageux
Température de l'air ambiant	16°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	15°
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	52°
	Degré permanent.	16°
Résidu sec à 110°		584
Résidu après calcination		485
Perte au rouge		98
Gaz totaux		54 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		330
Oxygène consommé par MnO^4K		0,4
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,03
— amidé (en NH^3)		0,08
— nitrique (en NO^3H)		traces
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux (en CaO)		164
Magnésie (en MgO)		58
Silice, Alumine, Oxyde de fer		12
Acide sulfurique (en SO^3)		77
Chlore (en Cl)		50
— (en NaCl)		82

La borne-fontaine de la place Villebois-Mareuil est la première provenant du petit réservoir situé au rond-point du quartier haut ; elle est à 1.500 mètres du grand réservoir, soit à 2.500 mètres des puits. On constate déjà

que la longueur des conduites parcourues se décèle par un léger appauvrissement en matières minérales : toutefois le degré hydrotimétrique reste très élevé.

Fontaine de la rue de l'Horloge

ANALYSE DU 18 JANVIER 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	11
Vent	nord, calme
Etat atmosphérique	ciel couvert
Température de l'air ambiant	11°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°8
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	56°
	Degré permanent	17°
Résidu sec à 110°		586
Résidu après calcination		488
Perte au rouge		98
Gaz totaux		51 cm³
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		340
Oxygène consommé par MnO^4K		0,3
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,03
— amidé (en NH^3)		0,07
— nitrique (en NO^3H)		traces
— nitreux (en NO^2H)		0

Chaux (en CaO)	166
Magnésie (en MgO)	60
Silice, Alumine, Oxyde de fer	12
Acide sulfurique (en SO^3)	81
Chlore (en Cl)	54
— (en NaCl)	90

Fontaine près de la chapelle des Pénitents

ANALYSE DU 18 JANVIER 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	14
Vent	nord, calme
Etat atmosphérique	ciel couvert
Température de l'air ambiant	11°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°7
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	50°
	Degré permanent	17°
Résidu sec à 110°		594
Résidu après calcination		502
Perte au rouge		92
Gaz totaux		57 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		340
Oxygène consommé par MnO^4K		0,6

Azote ammoniacal (en NH^3)	0,03
— amidé (en NH^3)	0,05
— nitrique (en NO^3H).....	traces
— nitreux (en NO^2H)	0
Chaux (en CaO).....	162
Magnésie (en MgO).....	57
Silice, Alumine, Oxyde de fer...	14
Acide sulfurique (en SO^3)	79
Chlore (en Cl).....	54
— (en NaCl).....	90

A l'occasion des examens analytiques personnels portant sur les bornes-fontaines de la ville, il n'est pas sans intérêt de signaler que nous avons trouvé dans les archives communales une analyse effectuée le 15 novembre 1918 par le laboratoire central d'analyses de la 16e Région, dont nous donnons ci-dessous copie :

LABORATOIRE CENTRAL D'ANALYSES (1)
16e Région, n° 2.182

Analyse d'un échantillon d'eau potable adressé par le Service de santé du 9e Régiment de Tirailleurs algériens, le 15 novembre 1918.

Eau des bornes-fontaines de la ville de Mèze (Hérault)

Degré hydrotimétrique avant l'ébullition. .	47°
— après — . .	28°
Acide carbonique 3°4 au litre	17 cm^3
Carbonate de chaux 15°6 au litre	0 gr. 1606
Sulfate de chaux 8° au litre	0 gr. 1120

(1) Archives de Mèze.

Sulfate de magnésie 20° au litre. . . . . 0 gr. 250
Chlorure de sodium 34°6 au litre. . . . . 0 gr. 4153

N. B. — Cette eau par sa composition chimique doit être classée parmi les eaux suspectes.

Elle ne peut cuire les légumes qu'après addition de bicarbonate de soude.

Il est curieux de constater que cette analyse présentée comme étant celle de l'eau des bornes-fontaines de la ville de Mèze est exprimée par des chiffres rigoureusement identiques à ceux que l'on trouve dans le rapport d'analyse de l'eau de puits d'alimentation du réservoir de la gare, effectuée le 20 juin 1918, dont copie ultérieure sera donnée. Les analyses détaillées que nous avons effectuées avec des échantillons prélevés par nous-même montrent sans conteste, comme nous le verrons plus loin, que l'eau de la gare présente une composition notablement plus défectueuse que celle de la canalisation urbaine ; il n'est pas possible d'expliquer autrement que par une confusion ou une erreur commise dans la transmission des résultats analytiques une indentité que nous affirmons ne pas exister entre les eaux de ces deux origines. Cette prétendue identité aurait eu pour conséquence fâcheuse de faire abandonner par la Compagnie des chemins de fer de l'Hérault l'idée d'alimenter la borne-fontaine de la gare au moyen de l'eau de la ville, et a ainsi privé le personnel et les voyageurs de l'usage d'une eau qui, quoique de qualité médiocre, est cependant très supérieure à celle qui est actuellement mise à leur disposition.

Eau du réservoir de la gare

Poursuivant nos études sur toutes les sources publiques d'alimentation, nous avons voulu connaître quelle était la composition de l'eau du bassin de la gare dont le puits a été foré pour les besoins de la Compagnie en 1872 ; absolument indépendante de la canalisation urbaine, l'eau est puisée à une profondeur d'une vingtaine de mètres à l'aide d'une machine d'une puissance de 3 HP, et entretient un réservoir cylindrique d'une contenance de 100 mètres cubes qui pourvoit directement aux besoins des locomotives et qui alimente d'autre part le personnel et les voyageurs à l'aide d'une borne-fontaine à jet intermittent.

Pour nos analyses, nous avons puisé un échantillon au réservoir même, et un échantillon à la borne-fontaine.

Réservoir de la gare de l'Intérêt local

ANALYSÉ DU 18 JANVIER 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	14 h. 20
Vent	calme
Etat atmosphérique	ciel couvert
Température de l'air ambiant	11°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total.....	54°
	Degré permanent.	27°
Résidu sec à 110°.....		940
Résidu après calcination.....		824
Perte au rouge.....		116
Gaz totaux.....		36 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2).		250
Oxygène consommé par MnO^4K.		0,4
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,05
— amidé (en NH^3		0,01
— nitrique (en NO^3H).....		36
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux (en CaO).....		216
Magnésie (en MgO).....		49
Silice, Alumine, Oxyde de fer...		1
Acide sulfurique (en SO^3)		114
Chlore (en Cl).....		233
— (en NaCl).....		385

Fontaine de la gare

ANALYSE DU 18 JANVIER 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure.....	11 h. 20
Vent.....	calme
Etat atmosphérique.....	ciel couvert
Température de l'air ambiant...	11°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°3
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	54°
	Degré permanent	28°
Résidu sec à 110°		938
Résidu après calcination		830
Perte au rouge		108
Gaz totaux		35 cm³
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		240
Oxygène consommé par MnO^4K		0,5
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,05
— amidé (en NH^3)		0,08
— nitrique (en NO^3H)		36
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux (en CaO)		224
Magnésie (en MgO)		48
Silice, Alumine, Oxyde de fer		6
Acide sulfurique (en SO^3)		117
Chlore (en Cl)		230
— (en NaCl)		380

Par leur composition chimique, ces eaux doivent être classées parmi les eaux de mauvaise qualité ; leur degré hydrotimétrique élevé, la quantité considérable du résidu devraient les rendre impropres aux usages domestiques ; cependant il faut tenir compte de la forte proportion de

chlorures qui atténue leur apparente dureté et rend, d'après les renseignements qui nous ont été donnés, le lavage possible, et permet, d'autre part, la cuisson des légumes. Il n'en est pas moins vrai que ces eaux se présentent comme étant de qualité des plus médiocres en tant qu'eau de boisson. On peut constater qu'elles sont vraiment inférieures à celles qui alimentent la ville, et il est regrettable, comme nous l'avons signalé plus haut, qu'une confusion d'analyse ait fait abandonner le projet d'alimenter la gare avec l'eau de la ville.

Il est intéressant, d'autre part, de calculer quelle est la composition probable du résidu de cette eau, d'après les résultats analytiques donnés ci-dessus ; en prenant pour base ceux donnés par l'échantillon prélevé à la fontaine, on trouve comme composition probable :

Sulfate de chaux	199	mgr.
Carbonate de chaux	253	—
Carbonate de magnésie . .	96	—
Silice, Alumine et Fer . . .	6	—
Chlorure de sodium	380	—

Voici enfin l'analyse effectuée le 20 juin 1918 à la demande de la Compagnie de l'Hérault, dont nous avons trouvé copie dans les archives de la commune :

Puits de la gare (1)

Analyse de l'eau du puits d'alimentation du réservoir de la gare de Mèze, faite à la demande de la Compagnie de l'Hérault, le 20 juin 1918.

(1) Archives de Mèze.

Degré hydrotimétrique avant l'ébullition . .	47°
— après —	28°
Acide carbonique 3°4 au litre	17 cm³
Carbonate de chaux 15°6 au litre	0 gr. 1606
Sulfate de chaux 8° au litre.	0 gr. 1120
Sulfate de magnésie 20° au litre	0 gr. 250
Chlorure de sodium 34°6 au litre	0 gr. 4153

Cette analyse, quoique sommaire, est loin d'être dépourvue d'intérêt. On y voit, en effet, que les résultats pondéraux et volumétriques ont été déduits de la détermination des divers degrés hydrotimétriques qui ont été autrefois en usage, pendant un certain temps, dans les laboratoires de chimie ; ces résultats justifient pleinement les critiques nombreuses qui ont été faites de l'interprétation de ces degrés hydrotimétriques pour la connaissance de la composition chimique d'une eau, critiques qui en ont depuis longtemps fait abandonner l'usage.

Il est manifeste, en effet, que les valeurs des degrés hydrotimétriques total et permanent, exposées dans l'analyse du 20 juin 1910, ne sont pas très différentes de celles que nous avons nous-même trouvées en 1922 pour les deux échantillons du puits et de la fontaine de la gare ; mais les résultats pondéraux déterminés par nous directement au moyen des méthodes classiques utilisées en analyse générale présentent des différences considérables avec ceux qui ont été déduits suivant l'ancienne méthode des quatre degrés hydrotimétriques.

C'est ainsi par exemple que le sulfate de chaux dont le taux a été trouvé par nous égal à 199 (correspondant à 117 gr. de SO^3 dosé à l'état de sulfate de baryte) n'est exprimé dans l'analyse en question que par une

valeur de 112 mgr.; par contre la magnésie que nous avons dosée à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien exprimé en carbonate de magnésie n'atteint que la proportion de 96 mgr. par litre, tandis que dans l'analyse critiquée le calcul a fait évaluer les sels magnésiens à 250 mgr. par litre.

Il est donc démontré une fois de plus que si le degré hydrotimétrique total et le degré hydrotimétrique permanent fournissent une indication générale sur la minéralisation d'une eau, il serait illusoire de demander à ces déterminations des renseignements de quelque exactitude sur la proportion des divers composants du résidu fixe.

D. — Eau de puits particuliers

Les renseignements que nous avons pu avoir sur l'ancien mode d'alimentation de la ville nous ont appris qu'il existait autrefois différentes pompes aujourd'hui disparues; nous avons pensé que des échantillons prélevés non loin de leur emplacement dans des puits actuels appartenant à des particuliers pouvaient nous documenter sur la valeur de l'eau qu'elles fournissaient. Les principales étaient la Pompe Vieille, la Pompe de l'Amour.

Puits du boulevard du Port

(Chez M. Joseph Arnaud)

ANALYSE DU 3 AVRIL 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	15
Vent	calme
Etat atmosphérique	ciel nuageux
Température de l'air ambiant	17°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	15°
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	88°
	Degré permanent.	44°
Résidu sec à 110°		2310
Résidu après calcination		2074
Perte au rouge		236
Gaz totaux		67 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		320
Oxygène consommé par MnO^4K		0,2
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,03
— amidé (en NH^3)		0,15
— nitrique (en NO^3H)		150
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux (en CaO)		250
Magnésie (en MgO)		96
Silice, Alumine, Oxyde de fer		22
Acide sulfurique (en SO^3)		317
Chlore (en Cl)		479
— (en NaCl)		790

Cette prise d'échantillon peut traduire assez exactement la valeur de l'eau de la Pompe Vieille dont on se servait autrefois et dont le puits Arnaud n'est éloigné que de 8 à 10 mètres ; toutefois les habitants de Mèze la dédaignaient un peu comme eau de boisson et ne s'en

servaient guère que pour certains usages domestiques. Les chiffres ci-dessus se font remarquer par la richesse en SO^3 qui donne à cette eau le caractère très net des eaux séléniteuses. La composition du résidu sec en chlorure doit être attribuée moins aux pollutions qu'à la proximité de l'étang ainsi que le montre le dosage des matières organiques.

Situé au milieu de l'agglomération et au carrefour de plusieurs rues, cet ancien puits devait être sujet à des infiltrations par les eaux météoriques qui l'approvisionnaient après avoir lavé fumiers et immondices, et il est probable qu'aux périodes des pluies on devait y trouver des nitrites dont l'analyse ci-dessus n'a décelé aucune trace.

Puits de la rue Sadi-Carnot

(Chez M. A. Espinassolle)

ANALYSE DU 3 AVRIL 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	15 h. 30
Vent	calme
Etat atmosphérique	ciel nuageux
Température de l'air ambiant	17°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température	14°9
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total.....	64°
	Degré permanent.	44°
Résidu sec à 110°.....		1728
Résidu après calcination.....		1540
Perte au rouge.....		188
Gaz totaux.....		33 cm³
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2).		240
Oxygène consommé par MnO^4K.		0,6
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,03
— amidé (en NH^3).....		0,1
— nitrique (en NO^3H).....		270
— nitreux (en NO^2H).....		0
Chaux (en CaO).....		256
Magnésie (en MgO).....		72
Silice, Alumine, Oxyde de fer...		10
Acide sulfurique (en SO^3)		285
Chlore (en Cl).....		290
— (en NaCl).....		480

Ce puits est situé à peu de distance de l'emplacement de la Pompe de l'Amour dont l'eau, prétend la tradition, était plus agréable que celle de la Pompe Vieille ; la minéralisation est en effet inférieure et les chlorures y sont moins abondants.

Les caractères de ces eaux se retrouvent dans la composition de toutes les eaux des puits creusés dans la couche préhatique, qui étaient autrefois les seules sources d'alimentation de la ville ; elles étaient, en vérité, impropres à la consommation et le creusement des puits du Sesquier a contribué, malgré ses eaux imparfaites, à une sérieuse amélioration sanitaire.

E. — Eau des sources de la Marinesque

Ainsi que nous l'avons signalé dans l'examen des projets, il existe au nord-est de Mèze une région dénommée la Marinesque où jaillissent quelques sources dont quelques-unes ont été troublées dans leur débit par l'exploitation des bauxites de Loupian et qui forment des ruisselets dont la jonction constitue un ruisseau qui va se joindre au Pallas.

Ce débit est assez abondant et peut être approximativement évalué à 450 mètres cubes par jour; nous avons estimé qu'il était intéressant de déterminer la valeur alimentaire de ces eaux qui furent rejetées lors de l'examen des projets soumis au Conseil municipal de Mèze en l'année 1891.

Nous avons fait nos prélèvements l'un dans les mines de la bauxite, les deux autres au point de jonction des ruisselets.

Source des mines de bauxites

ANALYSE DU 14 OCTOBRE 1922

a) Conditions du prélèvement

Heure	16 h. 20
Vent	léger
Etat atmosphérique	ciel clair
Température de l'air ambiant	18°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°8
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	30°
	Degré permanent.	9°
Résidu sec à 110°		382
Résidu après calcination		346
Perte au rouge		36
Gaz totaux		37 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		270
Oxygène consommé par MnO^4K		0,1
Azote ammoniacal (en NH^3)		0,04
— amidé (en NH^3)		0,04
— nitrique (en NO^3H)		traces
— nitreux (en NO^2H)		0
Chaux (en CaO)		142
Magnésie (en MgO)		32
Silice, Alumine, Oxyde de fer		2
Acide sulfurique (en SO^3)		19
Chlore (en Cl)		27
— (en NaCl)		15

Cette eau vient sourdre naturellement à la surface dans une des galeries des mines ; le débit en est très abondant et peu variable selon les saisons ; on peut l'évaluer à environ 350 mètres cubes par jour, et l'assèchement des galeries nécessite en maints endroits l'installation de pompes actionnées par des machines qui fonctionnent sans cesse.

Tout le personnel des mines absorbe cette eau sans inconvénient.

Eau de la jonction des ruisselets

ANALYSE DU 14 OCTOBRE 1922

Le prélèvement a été fait à la naissance même du ruisseau qu'alimentent différentes petites sources et dont les eaux vont se jeter dans le Pallas. Les caractères chimiques de cette eau la classent bien au-dessus de celle fournie par les puits du Sesquier ; les résultats ci-dessous nous donnent en effet un degré hydrotimétrique inférieur, et rentrant dans le cadre des eaux potables : calcaires moins abondants, chlorures en plus faibles quantités, toutes valeurs qui déterminent la préférence qu'on doit lui accorder et dont on aurait dû tenir compte dans l'examen des projets précités.

a) Conditions du prélèvement

Heure	16
Vent	léger
Etat atmosphérique	ciel clair
Température de l'air ambiant	18°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température	15°2
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	30°
	Degré permanent.	8°
Résidu sec à 110°		376
Résidu après calcination		312

Perte au rouge	64
Gaz totaux	40 cm³
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)	240
Oxygène consommé par MnO^4K	0,1
Azote ammoniacal (en NH^3)	0,03
— amidé (en NH^3)	0,05
— nitrique (en NO^3H)	traces
— nitreux (en NO^2H)	0
Chaux (en CaO)	146
Magnésie (en MgO)	25
Silice, Alumine, Oxyde de fer	10
Acide sulfurique (en SO^3)	25
Chlore (en Cl)	24
— (en NaCl)	40

Etant donné les conclusions que nous comptons tirer de l'analyse chimique des eaux de la Marinesque, nous avons jugé utile d'exprimer, suivant le mode ordinaire, la composition probable du résidu sec de l'eau prélevée dans ce petit affluent du Pallas.

Ce calcul donne :

Sulfate de chaux	42
Carbonate de chaux	234
Carbonate de magnésie	50
Silice, Fer, Alumine	10
Chlorure de sodium	40

On voit par ces chiffres qu'en dehors d'une richesse en carbonate de chaux un peu élevée (mais qui ne dépasse pas cependant celle des eaux de certaines agglomérations urbaines beaucoup plus importantes que Mèze), les eaux de la Marinesque répondent par tous leurs autres caractères chimiques aux exigences du Comité d'hygiène.

Une dernière analyse effectuée en janvier 1923, après une longue période de sécheresse, nous a donné pour la même eau un taux de carbonate de chaux légèrement inférieur à celui de l'analyse précédente : voici d'ailleurs le résultat analytique :

Eau de la jonction des ruisselets

ANALYSE DU 10 JANVIER 1923

a) Conditions du prélèvement

Heure	15
Vent	nord, calme
Etat amosphérique	ciel clair
Température de l'air ambiant	10°

b) Caractères physiques et organoleptiques

Température de l'eau	14°
Turbidité	limpide
Couleur	incolore
Odeur	inodore
Saveur	normale

c) Recherches analytiques

Hydrotimétrie	Degré total	30°
	Degré permanent	7°
Résidu sec à 110°		342
Résidu après calcination		306
Perte au rouge		36
Gaz totaux		36 cm^3
Titre alcalimétrique (en SO^4H^2)		250
Oxygène consommé par MnO^4K		0,2

Azote ammoniacal (en NH^3)	0,05
— amidé (en NH^3).....	0,05
— nitrique (en NO^3H).....	traces
— nitreux (en NO^2H)	0
Chaux (en CaO).....	126
Magnésie (en MgO).....	30
Silice, Alumine, Oxyde de fer...	7
Acide sulfurique (en SO^3).....	16
Chlore (en Cl).....	27
Composition probable (en NaCl).	45
— — (en SO^4Ca)	27
— — (en CO^3Ca)	205
— — (en CO^3Mg)	60

Si on compare les résultats donnés par cette analyse avec ceux fournis par les eaux du réservoir d'alimentation de la Ville, la différence des degrés hydrotimétriques, de la quantité des sels de chaux et de la teneur en chlorure de sodium traduit avec éloquence la supériorité, au point de vue chimique, des eaux de la Marinesque sur celles qui sont actuellement utilisées pour l'alimentation des habitants de Mèze.

CHAPITRE VIII

RECHERCHES BACTÉRIOLOGIQUES

L'étude bactériologique, avons-nous dit précédemment, est le couronnement utile de l'analyse chimique ; mais nous devons cependant ajouter, avec les bactériologues, que l'étude bactériologique n'a qu'une valeur relative et que des résultats sérieux ne peuvent être obtenus qu'en faisant des prélèvements différents, à des saisons différentes, dans des conditions météorologiques différentes.

A l'inverse de l'analyse chimique, en bactériologie, c'est surtout l'analyse qualitative qui présente le plus grand intérêt, car, suivant la nature du germe, l'importance de l'infection entraîne des conséquences plus ou moins funestes, et nous savons, en effet, que certaines maladies ne sont transmises que par l'ingestion d'eau contenant des microbes spécifiques de ces maladies ; Miquel affirme, par exemple, que là où il n'y a pas de B. Coli il n'existe pas de B. d'Eberth, donc pas de typhoïde possible ; dès lors, la présence de B. Coli en

quantité importante devra faire exclure une eau de l'alimentation.

Enfin, les microbes anaérobies sont des agents très dangereux d'infection ; très répandus dans la nature, on les rencontre partout où des substances organiques sont en voie de destruction, l'air étant, dans ce cas, remplacé par les gaz de la putréfaction.

Toute analyse bactériologique des eaux doit obéir aux principes généraux suivants :

1° Les eaux pures renferment peu de microbes, les eaux impures en contiennent beaucoup ; donc la numération totale des germes constitue déjà un moyen d'appréciation.

2° Quelle que soit leur abondance, les microbes sont plus ou moins dangereux ; la recherche des microbes pathogènes constitue un deuxième moyen d'appréciation.

3° La recherche du B. typhique est illusoire, les eaux nettement typhogènes ne laissant découvrir que du colibacille ; or, ce germe provient des excreta ou des cadavres et doit être accompagné des germes anaérobies. Le cobacille étant le plus aisément décevable, c'est lui qui sert à traduire la valeur bactériologique d'une eau (colimétrie).

« Toutefois, disent Dopter et Sacquepée (1), on n'est pas fixé sur la signification exacte du colibacille dans les eaux. »

Cet aveu permet toutes les contradictions et donne partie belle aux détracteurs de l'examen bactériologique ; reconnaissons cependant que la présence du B. Coli en quantité notable dans une eau destinée à l'alimentation

(1) Dopter et Sacquepée.— Traité de bactériologie, page 1105 (Baillière, 1920).

doit être considérée comme d'autant plus grave qu'une épidémie de fièvre typhoïde se trouve toujours en concomitance avec l'excès de colibacille dans les eaux qu'ont absorbées les malades.

Nous avons fait la numération des germes en boîte de Pétri sur gélatine-gélose ; voici la composition du milieu utilisé et sa préparation :

Faire dissoudre au bain-marie dans 500 grammes d'eau distillée :

Gélatine	150 gr.	(en été)
—	100	(en hiver)
Peptone.	15	
Sucre	10	
Chlorure de sodium.	10	
Glycérine	5	

D'autre part, on dissout dans 200 ou 300 grammes d'eau distillée à l'autoclave à 100° :

Agar-agar.	2 gr.	(en hiver)
—	4	(en été)

On mélange les deux solutions ; on laisse refroidir au-dessous de 50° ; on ajoute ensuite un blanc d'œuf battu, et on stérilise à 120° pendant 20 minutes, après s'être assuré de l'alcalinité de la gélatine ; filtrer à chaud sur papier Chardin, répartir en tubes à raison de dix centimètres cubes environ par tube, boucher à la ouate ; faire stériliser à nouveau à 115° ou 120°.

Au moment de l'usage, le milieu est rendu liquide en plongeant le tube dans de l'eau tiède et versé ensuite directement dans les boîtes de Pétri préalablement stérilisées.

Certains auteurs se servent de trois boîtes qu'ils ense-

mencent respectivement de : une goutte d'eau à examiner, 2 gouttes, 5 gouttes ; nous avons constaté que l'ensemencement avec 5 gouttes est souvent beaucoup trop riche pour permettre la numération ; nous avons donc fait usage seulement, pour nos recherches personnelles, de deux boîtes aux ensemencements de 1 et 2 gouttes, et nous avons fait la numération totale des germes au bout de 15 jours, en comptant le nombre de colonies visibles des deux boîtes ensemencées à partir du 4e au 15e jour. Nous avons pris la moyenne des deux boîtes pour rapporter la numération au centimètre cube.

En même temps que les bactéries, se sont développées fréquemment un certain nombre de moisissures que nous avons comptées à part.

Pour l'interprétation des résultats, nous nous sommes basé sur les estimations suivantes établies par Miquel :

0 à 10 germes par cent. cube.		Eau excessivement pure
10 à 100	— ...	Eau très pure
100 à 1000	— ...	Eau pure
1.000 à 10.000	— ...	Eau médiocre
10.000 à 100.000	— ...	Eau impure
100.000 et au delà	— ...	Eau très impure

En ce qui concerne le B. Coli nos recherches ont été faites à l'aide du milieu Grimbert, dont voici la composition et la préparation :

1° Mettre dans une marmite émaillée :

Eau distillée.	1.000 grammes
Chlorure de sodium. . . .	5 —
Peptone.	10 —
Lactose	20 —

2° Faire bouillir ;

3° Neutraliser en ajoutant 1 p. 100 de solution normale de soude ;

4° Filtrer dans un ballon ;

5° Ajouter 100 cm³ de teinture tournesol ;

6° Répartir dans les tubes (10 cm³ environ du milieu) ;

7° Stériliser 20 minutes à 115°.

Dans quatre tubes contenant chacun 10 cm³ de milieu nous avons mis respectivement un demi-centimètre cube, 1 cm³, 10 cm³, 20 cm³ d'eau à analyser (il faut avoir soin à cause du dégagement produit de prendre pour les 20 cm³ d'eau, des tubes de capacité assez grande pour que la réaction ne soit pas gênée).

Réaction : Les tubes placés à l'étuve à 42°-44° y séjournent 24 heures ; la présence du B. Coli se manifeste par un virage au rouge du milieu avec production de gaz ;

Numération : En principe, on prend le tube le plus faiblement ensemencé et on rapporte toujours au litre.

Après 24 heures de séjour à l'étuve on ne tient plus compte des réactions ultérieures qui pourraient se produire.

Pour la numération du B. Coli, H. Vincent dresse le tableau suivant :

0	B. Coli par litre.	Eau pure ou très pure.
10 à 50	— ...	Eau d'assez bonne ou ... de bonne qualité.
50 à 100	— ...	Eau médiocre, à surveiller.
100 à 1.000	— ...	Eau suspecte, contamination imminente ou infection au déclin.

1.000 à 10.000 B. Coli par litre.	Eau mauvaise ou très mauvaise, impropre à la boisson.
10.000 à 50.000 —	Eau profondément souillée par les matières fécales, dangereuse.

Les prélèvements ont été effectués avec toutes les précautions utiles, dans des flacons stériles que nous avons placés immédiatement dans de la glace pour leur transport, précaution absolument indispensable pour la numération totale des germes, dont le taux croît rapidement avec l'élévation de la température, tandis que le colibacille n'est pas très sensible à cette élévation ainsi que nous l'a montré une expérience personnelle.

Puits supérieur du Sesquier

ANALYSE DU 12 JANVIER 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³.	80
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³..	21
— de moisissures par cm³.	0
— de B. Coli par litre	0

Ont été déterminés les espèces suivantes :

Streptococcus cinereus : col. ronde, jaunâtre, plissée ;
Sarcina candida : blanc, puis jaunâtre.

Conclusion : Eau très pure au point de vue bactériologique.

Grand puits du Sesquier

ANALYSE DU 8 DÉCEMBRE 1921

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	155
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	60
— de moisissures par cm³	10
— de B. Coli par litre	100

On a déterminé les espèces suivantes :

B. punctatus : au 3e jour liquéf. en forme de coupe bleuâtre avec points blancs ;

B. brunneus : visqueux, d'abord blanchâtre, puis brun.

Conclusion : Eau médiocre ; à surveiller.

Puits découvert du Sesquier

ANALYSE DU 8 DÉCEMBRE 1921

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	840
— de microbes liquéfiant par cm³	310
— de moisissures par cm³	5
— de B. Coli par litre	500

On a déterminé les espèces suivantes :

Micrococcus flavus tardigradus : couleur jaune de chrome 1 millim. ;

Micrococcus : roseus de couleur rose, surélevé 1 à 3 millim.

Conclusion : Eau suspecte, contaminée ; à surveiller constamment.

Réservoir de la ville

ANALYSE DU 18 DÉCEMBRE 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³.	12
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	13
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre.	500

On a déterminé les espèces suivantes :

Cladothrix chromogenes : point blanc-jaunâtre avec auréole brune ;

Sarcina candida : blanc, puis jaunâtre.

Conclusion : Eau médiocre ; à surveiller.

Borne-fontaine route de Pézenas

(Entrée de l'eau en ville)

ANALYSE DE JANVIER 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³.	64
— de microbes liquéfiant la gélatine au cm³.	28
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre	50

On a déterminé les espèces suivantes :

Cladothrix chromogenes : point blanc-jaunâtre avec auréole brune ;

Bacillus subtilis : jaunâtre avec filaments radiaires lui donnant un aspect cilié.

Conclusion : Eau assez bonne.

Borne-fontaine de la rue de l'Horloge

(Centre)

ANALYSE DE JANVIER 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	52
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	16
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre.	50

On a déterminé les espèces suivantes :

Cladothrix chromogenes : déjà caractérisé ;
Sarcina candida : déjà caractérisée.
Conclusion : Eau d'assez bonne qualité.

Borne-fontaine des Pénitents

(Dernière borne)

ANALYSE DE JANVIER 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	70
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	30
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre	100

On a déterminé les espèces suivantes :

Cladothrix chromogenes : déjà cité ;
Sarcina candida : déjà citée.
Conclusion : Eau médiocre ; à surveiller.

Bassin de la gare

ANALYSE DE JANVIER 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	1.327
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	448
— de moisissures par cm³	3
— de B. Coli par litre	1.000

On a déterminé les espèces suivantes :

Streptococcus albus : blanc avec bord surélevé ;
Coccus concentricus : blanc-bleuâtre.
Conclusion : Eau suspecte ; contaminée.

Borne-fontaine de la gare

ANALYSE DE JANVIER 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	968
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	164
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre	500

On a déterminé les espèces suivantes :

Streptococcus albus : blanc avec bord surélevé ;
Micrococcus roseus : couleur rose, surélevé, 1 à 3 millimètres.
Conclusion : Eau suspecte.

Eau du puits Arnaud

(Près de l'ancienne Pompe Vieille)

ANALYSE D'AVRIL 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	2808
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	260
— de moisissures par cm³.	0
— de B. Coli par litre	100

On a déterminé les espèces suivantes :

Cladothrix chromogenes : déjà caractérisé ;
Bacillus punctatus : déjà caractérisé.
Conclusion : Eau médiocre.

Eau du puits Espinassolle

(Près la Pompe de l'Amour)

ANALYSE D'AVRIL 1922

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	2002
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	210
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre.	100

On a déterminé les espèces suivantes :

Cladothrix chromogenes : déjà caractérisé ;
Streptococcus albus : déjà caractérisé.
Conclusion : Eau médiocre.

Eau des sources de la Marinesque

ANALYSE DU 14 OCTOBRE 1922

Les échantillons prélevés n'ont pu être transportés dans les conditions voulues, la glace nous ayant fait défaut ; nous avons donc effectué seulement la numération des B. Coli et nous avons obtenu les résultats suivants :

Pour l'eau de la source des mines de bauxites : 0 B. Coli par litre
Pour l'eau prise à la jonction des ruisselets : 1000 B. Coli —

L'eau des mines de bauxites, avant d'arriver au point de jonction des différents ruisselets, traverse un chemin vicinal où elle est facilement souillée par le fréquent passage des voitures et des piétons.

Les analyses effectuées au mois de février 1923 nous ont donné pour la numération du B. Coli dans les eaux de la jonction des ruisselets des résultats sensiblement différents, ce qui démontre une fois de plus la valeur relative que l'on doit accorder aux recherches bactériologiques.

Eeau du puits de la mine

ANALYSE DU 19 FÉVRIER 1923

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³	70
— de microbes liquéfiant la gélatine par cm³.	13
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre.	0

Espèces déterminées :
M. aurantianus ;
M. roseus.

Eeau de la jonction des ruisselets

Numération des éléments

Nombre de germes microbiens par cm³.	302
— de liquéfiants par cm³	43
— de moisissures par cm³	0
— de B. Coli par litre.	100

Espèces déterminées :
C. concentricus.

A la fin de l'exposé de nos recherches bactériologiques sur les eaux de la ville, nous donnons copie des examens qui ont été effectués avant les nôtres, l'un en 1893, sur le puits artésien du Sesquier, les autres en 1918, sur les bornes-fontaines de la ville.

LABORATOIRE DE BACTÉRIOLOGIE DE LA CLINIQUE DES MALADIES MENTALES ET NERVEUSES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER (1)

Analyse bactériologique de l'eau du puits artésien du Sesquier destiné à l'alimentation de la ville de Mèze

Cette eau renferme 900 microbes aérobies par centimètre cube. La numération n'a pu être poussée au delà du 8ᵉ jour après l'ensemencement, par suite de la liquéfaction de la gélatine due à de certaines colonies.

(Boîtes de Pétri et tubes de F. Roux)

Les espèces suivantes ont été isolées et caractérisées :
Bacillus mesentericus vulgatus.
Bacillus mesentericus ruber.

(1) Archives de Mèze.

Bacillus contractus.
Micrococcus radiatus.
Micrococcus versicolor.
Micrococcus luteus.
Micrococcus pediococcus albus.
Micrococcus cinnabaccus.

Les recherches par les diverses méthodes habituelles des microbes pathogènes, tels que le bacille typhique, le coli-bacille, le bacille virgule, le vibrion septique, le bacille du tétanos, ont été négatives.

Conclusion : Cette eau examinée au point de vue du nombre de microbes doit être considérée comme une eau médiocre, mais comme elle ne renferme ni microbes pathogènes, ni colibacille, et ne contient en somme que des espèces banales, elle constitue une eau de qualité suffisante et peut servir à l'alimentation.

Montpellier, le 1er mai 1893.

Docteur Ducamp,

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Montpellier.

Voici enfin l'analyse bactériologique de l'eau de Mèze effectuée par le service de santé en date du 9 novembre 1918.

Le nombre d'échantillons analysés était de quatre dont un pour chaque prélèvement fait aux bornes-fontaines choisies aux quatre coins de la ville :

a) Fontaine du Marché ;
b) Fontaine du Port ;
c) Fontaine de l'avenue de Montpellier (en face le café Roustan) ;
d) Fontaine de la place Villebois-Mareuil.

Fontaine du Marché

24 microbes par cm³ d'eau dont 12 liquéfiant ;
9 moisissures ;
Bacillus punctatus ;
Cladothrix chromogenes ;
100 B. Coli par litre.
Eau peu microbifère mais douteuse par sa teneur en B. Coli.

Fontaine du Port

45 microbes par cm³ dont 24 liquéfiant ;
9 moisissures ;
Bacillus punctatus ;
Cladothrix chromogenes ;
Pas de B. Coli.
Eau de bonne qualité.

Ces prélèvements ont été faits à la température ambiante de 17° ; la température de la première eau était de 15° ; celle de la seconde de 16°.

Fontaine de l'avenue de Montpellier

(En face le café Roustan)

21 microbes par cm³ dont 9 liquéfiant ;
Bacillus punctatus ;
Cladothrix chromogenes ;
9 moisissures ;
50 B. Coli par litre.
Eau assez bonne.

Fontaine de la place Villebois-Mareuil

84 microbes par cm^3 dont 27 liquéfiant ;
Bacillus punctatus ;
Micrococcus agilis ;
9 moisissures ;
Pas de B. Coli.
Eau de bonne qualité.

Ces prélèvements ont été faits à la température ambiante de 17°. Le premier échantillon d'eau avait une température de 15° ; le deuxième une température de 16°.

Signé : Derrien.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Le but de nôtre étude était de déterminer la salubrité des eaux de boisson utilisées par les habitants de la ville de Mèze et de nous assurer si elles répondaient, par leur qualité et leur quantité, à tous les besoins que réclame l'hygiène.

Que faut-il conclure de nos recherches? L'ensemble de nos examens chimiques et bactériologiques nous montre que les sources d'alimentation anciennes ou actuelles ne livraient et ne livrent encore à la consommation qu'une eau de médiocre qualité, à laquelle ne sont pas étrangères, sans doute, la constitution géologique elle-même de la région, éminemment calcaire, et la proximité de l'étang qui se traduit toujours par un excès de chlorures.

Bactériologiquement, on ne peut tirer des résultats analytiques fournis que des renseignements n'ayant qu'une valeur relative ; toutes les eaux sont sujettes, en effet, à des causes plus ou moins variables de contamination, mais il est cependant facile de les éviter du moment où l'eau est artésienne, car, dans le cas qui nous intéresse, une fois admise avec les bactériologues la

parfaite pureté des eaux émanant des puits artésiens, la perfection du captage, l'étanchéité des canalisations peuvent et doivent assurer facilement le maintien de cette pureté.

C'est donc au point de vue chimique qu'il importe surtout d'examiner la question : les analyses ont démontré que les sources de la Marinesque et celles des mines de bauxites, situées, avons-nous dit, à 4 kilomètres environ de Mèze, dans la commune de Loupian, fournissent une eau supérieure en qualité et au moins égale en quantité à celles que donnent actuellement les puits artésiens du Sesquier. M. Vidal prétend, d'autre part, qu'un nivellement à un des points les plus élevés dans la ville de Mèze a démontré que l'eau venant de la Marinesque pouvait monter à 5 mètres au-dessus du niveau du sol (nivellement fait dans la cour de la chapelle des Pénitents, qui est le point culminant de la ville). Les plus grandes sécheresses n'ont jamais sensiblement influencé les sources dans leur débit qui, même pendant les étés 1867 et 1868, fut assez abondant pour pourvoir à tous les besoins des habitants de Loupian.

En admettant toutefois que, malgré la constance apparente de ce débit, celui-ci vînt à diminuer à l'époque de sécheresse, l'eau des puits artésiens du Sesquier pourrait alors, par son apport complémentaire, contribuer à assurer une alimentation convenable.

« Il suffirait, écrit M. Vidal, d'établir une pompe à vapeur qui refoulerait l'eau du Sesquier dans le tuyau de conduite venant de la Marinesque dans un angle aigu déterminé ; le refoulement étant presque nul, de puissantes machines ne seraient pas nécessaires, et, l'opération terminée, une simple vanne empêcherait le retour au Sesquier de l'eau de la conduite principale, qui

s'écoulerait naturellement vers Mèze, par la seule différence de niveau. »

A vouloir mélanger les eaux, cette précaution serait aujourd'hui inutile, car le réservoir d'alimentation de la ville étant installé pour recevoir un fort appoint complémentaire d'eau, il serait préférable, semble-t-il, de faire déverser naturellement la conduite d'amenée des eaux de la Marinesque dans un de ses compartiments ; mais il vaut mieux assurément capter les eaux, de telle sorte qu'elles soient distribuées en ville, chacune avec ses caractères propres, de façon à ce que les meilleures, celles de la Marinesque, puissent être réservées pour les besoins physiologiques, tandis que celles du Sesquier serviraient à tous les autres usages (lavage des rues, bouches d'incendie, etc.).

Il importe enfin de redire, en terminant, que le système d'alimentation actuel est notoirement insuffisant ; un complément d'eau est nécessaire, et il est à souhaiter que l'Administration municipale envisage la possibilité de pourvoir à cette nécessité ; l'hygiène des rues, les besoins domestiques, la santé de ses habitants, en un mot, lui dictent un devoir auquel, un jour où l'autre, elle ne pourra se soustraire.

En allant chercher ce complément d'alimentation aux sources de la Marinesque, elle trouvera une eau abondante, capable d'assurer, à elle seule, l'alimentation en eau potable de la ville, eau limpide et pure, au lieu d'une eau très calcaire et toujours fortement chlorurée.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Annuaire de l'Hérault.

Archives municipales de la ville de Mèze.

Atlas du Cadastre de 1812.

Atlas parcellaire de Mèze en 1768.

Bulletin de la Pharmacie centrale (mars 1912).

Badois (Ed.). — Assainissement communal.

Bechmann. — Distribution d'eau.

Besson. — Traité de bactériologie.

Brouardel et Mosny. — Traité d'hygiène : Le sol et l'eau.

Bonjean (Ed.).—La stérilisation des eaux d'alimentation publique.

Bonjean et Ogier. — Le sol et l'eau (Baillière, 1906).

Champly. — L'eau à la campagne.

Chantemesse. — Non-identité du B. C. et du B. E. (Bulletin méd., décembre 1909).

Chantemesse et Mosny. — Traité d'hygiène : Approvisionnement communal.

Carte géologique de la France (Région de Montpellier, 1/80000e).

Delaunay (G.). — Géologie de la France.

Dienert (F.). — Eaux douces et eaux minérales.

Dopter et Sacquepée. — Traité de bactériologie (Baillière).

Duclaux. — Moyen d'examen des eaux potables (A. I. P., 1894).

Edilité technique. — Numéro spécial du Congrès de 1909 et n° 53, mai 1912.

Fabre. — Histoire de la ville de Mèze (Imprimerie Clavel-Ballivet, Nimes, 1881).

Gallego y Ramos (Ed.). — Sancarmiente de poblaciones urbanas y rurales (traduction).

Imbeaux.—L'alimentation des eaux et l'assainissement des villages.

Jadin et Astruc. — Précis d'hydrologie et minéralogie (Maloine, 1920).

Lemoine (P.). — Géologie pratique (Librairie d'Hermann, 1922).

Lenthéric. — Les villes mortes du golfe de Lion (Ed. Plon, éd., Paris, 1876).

Macé. — Traité de bactériologie (Baillière, 9e éd.).

Meunier (Stanislas). — La pluie (L. Vuibert, Paris).

Martel (E.-A.).— Captage et protection hygiénique des eaux d'alimentation.

Ohlmuller. — Guide pratique de l'analyse de l'eau.

Peytral. — Topographie médicale de la ville de Mèze (Imp. Jean Martel aîné, Montpellier, 1802).

Pomponius Mela.— De situ orbis (lib. II, cap. 5).

Pochet. — Etudes sur les sources hydrauliques des nappes aquifères.

Pouchet.— Contribution à l'analyse des eaux potables (Ann. d'hygiène publique, février 1897).

Putzeys et Petri. — Approvisionnement communal.

Roman. — Recherches géologiques dans le Bas-Languedoc.

Rouville (Paul de). — Géologie des environs de Montpellier.

Roux (G.). — Précis d'analyse microbiologique des eaux.

Sarcos (O.). — Les eaux d'alimentation de Carcassonne, 1900.

Thomas (E.). — Topographie du département de l'Hérault.

— Voyage historique et pittoresque autour de l'étang de Thau (in-folio, 1846).

Zunc. — Traité d'analyse pour les eaux potables.

En ma qualité de Censeur de tour, j'ai lu la Thèse ayant pour titre :

Eaux d'alimentations de la Ville de Mèze (Etude géologique, chimique, bactériologique),

par M. J. Archimbaud.

Je pense que la Faculté peut en permettre l'impression.

Montpellier, le 26 février 1923.

Le Professeur.
P.-J. TARBOURIECH.

Vu :

Montpellier, le 5 mars 1923.

Le Doyen,
G. MASSOL.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 14 mars 1923.

Le Recteur,
Jules COULET.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS IX

INTRODUCTION 11

CHAPITRE I. — ORIGINES DE LA VILLE DE MÈZE 14

CHAPITRE II. — RECHERCHES GÉOLOGIQUES 17

CHAPITRE III. — RENSEIGNEMENTS SANITAIRES 28

CHAPITRE IV. — EXAMEN DES PROJETS 33

Projet Brouilhet 33

Projets Guibal 34

Projet Vidal 36

Projet Valez 38

Critique des projets 43

CHAPITRE V. — HISTORIQUE DES MÉTHODES ANALYTIQUES 48

CHAPITRE VI. — INTERPRÉTATION DE L'ANALYSE CHIMIQUE 53

CHAPITRE VII. — ANALYSES CHIMIQUES 62

CHAPITRE VIII. — RECHERCHES BACTÉRIOLOGIQUES 94

CONCLUSIONS GÉNÉRALES 110

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 113

Montpellier. — *L'Abeille*, Imprimerie Coopérative ouvrière
14, avenue de Toulouse. — Téléph. 8-78.